JFTT - Lista 2
Zadanie 2

Jakub Jaśków

November 26, 2023

Treść zadania

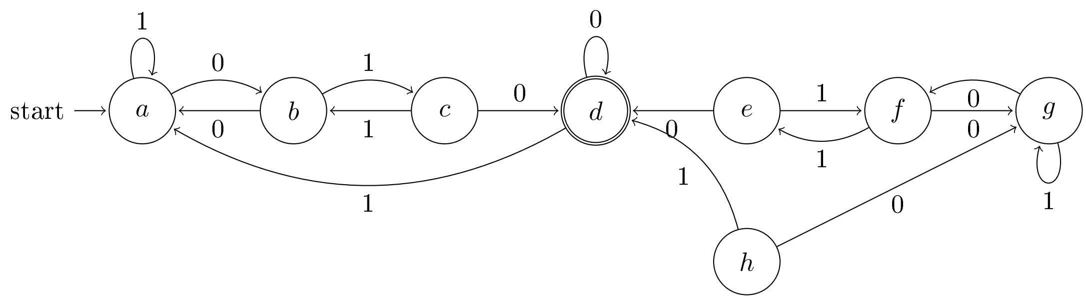
Znaleźć DFA o minimalnej liczbie stanów równoważny automatowi

$$\mathbf{M} = (\{a, b, c, d, e, f, g, h\}, \{0, 1\}, \delta, a, \{d\})$$

,
gdzie δ ma następującą postać

δ	**0**	**1**
a	b	a
b	a	c
c	d	b
d	d	a
e	d	f
f	g	e
g	f	g
h	g	d

Rysunek automatu



Jak widzimy **M** to DFA. Naszym zdaniem będzie jego minimalizacja.

Minimalizacja DFA

Algorytm minimalizacji DFA dzieli się na trzy etapy:

1 Usuń z automatu wszystkie stany, które nie są osiągalne ze stanu początkowego.

2 Utwórz tabelę par stanów automatuX_i, X_j, gdzie $Xi \neq Xj$.

1 Zaznacz wszystkie pary stanów, gdzie $X_i \in F$ (F - zbiór stanów akceptujących), a $X_j \notin F$.

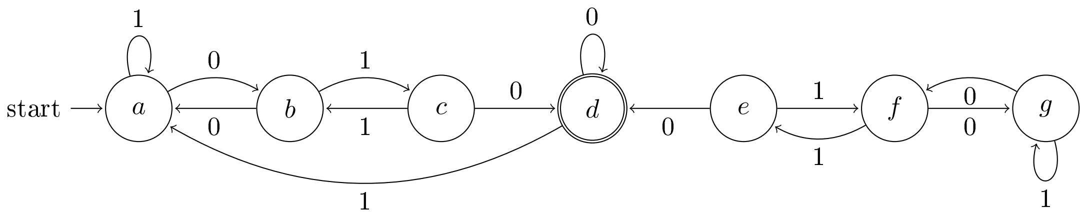
2 Dla każdej nie zaznaczonej jeszcze pary stanów oraz dla każdego elementu $ainA$ (A - skończony alfabet wejściowy) sprawdź, czy para $\{\delta(X_i, a), \delta(X_j, a)\}$ jest zaznaczona. Jeśli tak, zaznacz również $\{X_i, X_j\}$.

3 Powtarzaj krok 2.2 tak długo, dopóki żadna zmiana w tabeli nie będzie już możliwa.

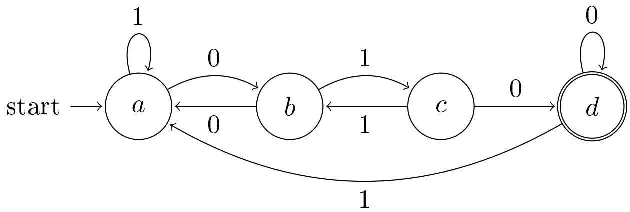
4 Każda para, która pozostała niezaznaczona, zostaje stopiona do jednego stanu.

Rozwiązanie

Już na pierwszy rzut oka widać, że wierzchołek **h** reprezentuje stan nieosiągalny (nie prowadzą do niego żadne strzałki). Usuwamy go.



Stanami nie osiągalnymi są też stany **e**, **f** oraz **g**. Nie da się do nich dostać startując ze stanu początkowego **a**. Usuwamy je.



Następnym krokiem jest znalezienie stanów równoważnych. Tworzymy tabele.

	a	**b**	**c**	**d**
a				
b				
c				
d	X	X	X	

Tylko **d** jest stanem końcowym, więc zaznaczamy cały ostatni rząd. Przechodzimy do kroku 2.2. $\delta(b,0) = a$, $\delta(a,0) = b$. Para $[a,b]$ nie występuje na naszej tabeli. $\delta(b,1) = c$, $\delta(a,1) = a$. Ta para nie jest zaznaczona. $\delta(c,0) = d$, $\delta(a,0) = b$. Para $[d,b]$ jest zaznaczona, więc zaznaczamy parę $[c,a]$.

	a	**b**	**c**	**d**
a				
b				
c	X			
d	X	X	X	

$\delta(c,0) = d$, $\delta(b,0) = a$. Zaznaczamy $[c,b]$. (Pomijam sprawdzanie kolejnych a, ponieważ osiągnęliśmy już stan akceptujący.

	a	**b**	**c**	**d**
a				
b				
c	X			
d	X	X	X	

Wróćmy teraz do stanu $[b,a]$. Zaznaczyliśmy $[c,a]$, więc musimy także zaznaczyć $[b,a]$, ponieważ $\delta(b,1) = c$ $\delta(a,1) = a$, to nasz stan akceptujący.

	a	**b**	**c**	**d**
a				
b	X			
c	X	X		
d	X	X	X	

Jak wynika z opisu algorytmu oraz powyższej tabeli w naszym automacie nie ma par stanów, które można by było scalić. Znaczy to, że automat otrzymany przez nas jest automatem minimalnym.