

# 「離散数学・オートマトン」演習問題 12 (解答例)

2024/12/23

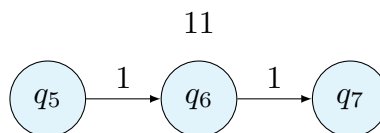
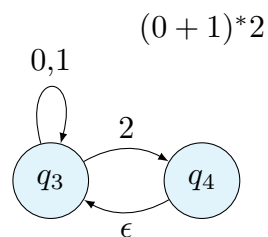
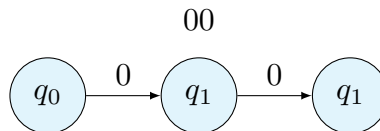
## 1 正規表現から有限オートマトン: From Regular Expressions to Finite Automata

**課題 1** 正規表現  $00((0 + 1)^*2)^*11$  を受理する有限オートマトンを構成しなさい。

Construct a finite automaton that accepts the regular expression  $00((0 + 1)^*2)^*11$ .

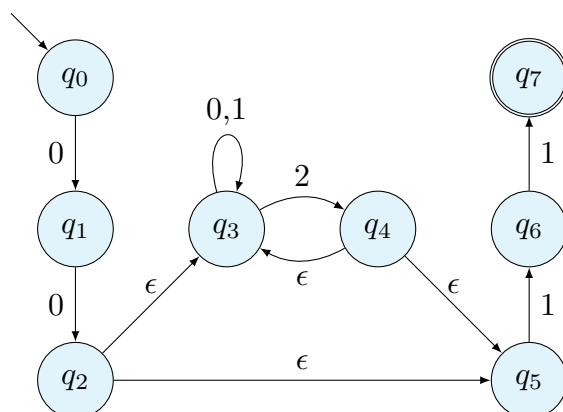
**解答例** 始めに、基本的な部分に対応する有限オートマトンを構成する。

First, we construct finite automata corresponding to basic parts.



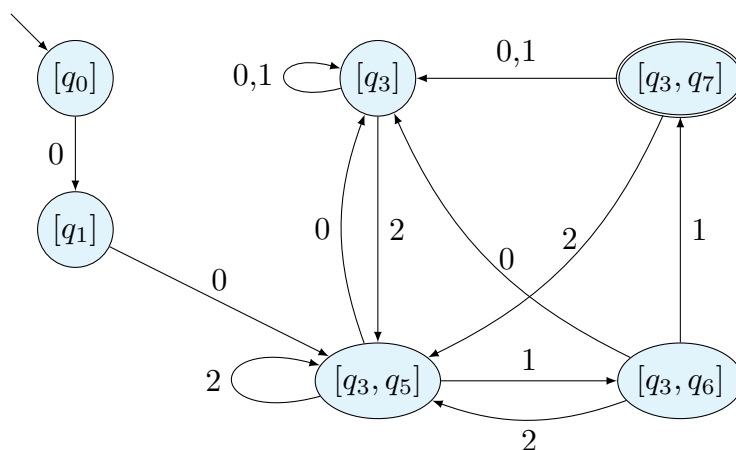
これらを  $\epsilon$  動作で連結する。

These basic parts are connected with  $\epsilon$ -transitions.



最後に決定性有限オートマトンを構成する。

Finally, we obtain a deterministic finite automaton.



## 2 有限オートマトンから正規表現: From Finite Automata to Regular Expressions

**課題 2** 図 1 に示す有限オートマトンが受理する言語の正規表現を求めなさい。

Determine the regular expression for the language accepted by the finite automaton shown in Fig. 1.

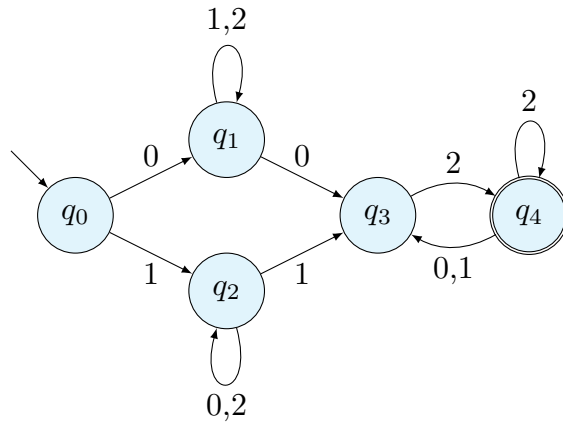
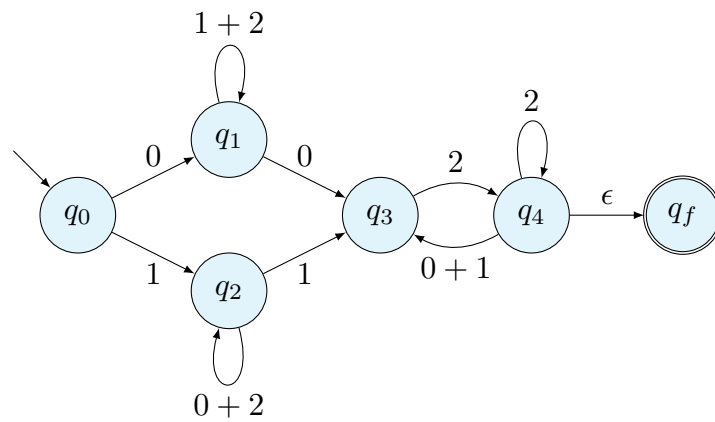


図1 DFA  $M$

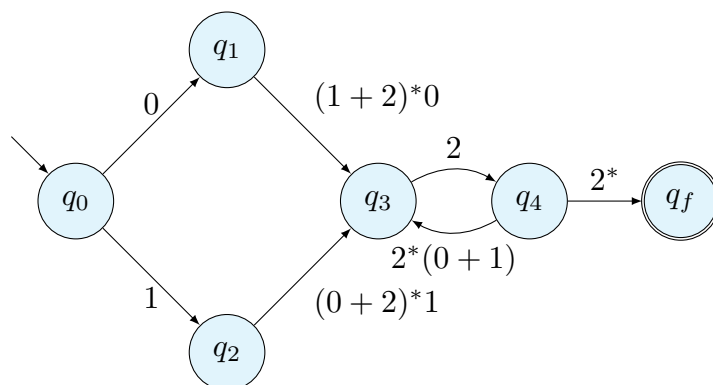
**解答例** 始めに、終状態を別にする。また、 $q_1$  と  $q_2$  の複数の文字でのループと、 $q_4$  から  $q_3$  への遷移を和とする

First, we separate the final state. Also, we sum up the loops of  $q_1$  and  $q_2$  with multiple characters and the transition from  $q_4$  to  $q_3$ .



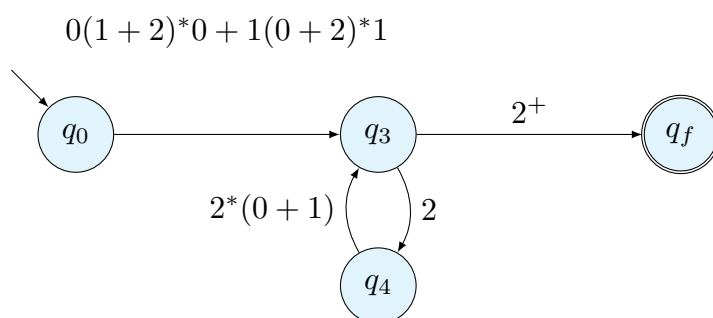
次に Kleene 閉包とその次の遷移をまとめる。

Next, we summarize the Kleene closure and the next transition.



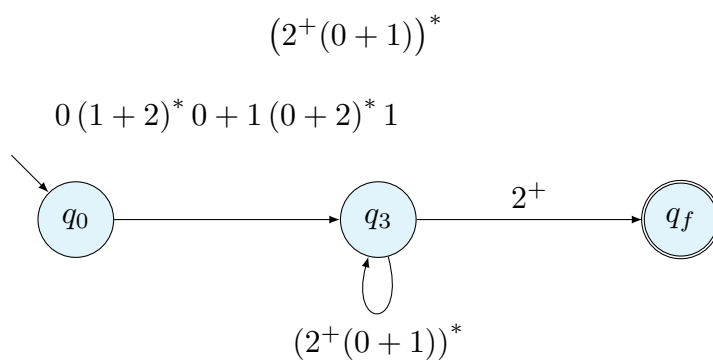
$q_0$  から  $q_3$  へをまとめる。

We summarize  $q_0$  to  $q_3$ .



$q_3$  と  $q_4$  の繰り返しは以下の通りである。

The repetition of  $q_3$  and  $q_4$  is as follows.



以上より、以下のように正規表現を得る。

Therefore, we obtain the regular expression as follows.

$$(0(1+2)^*0 + 1(0+2)^*1)(2^+(0+1))^*2^+$$