Ковальков Антон 577гр

Задача 1.

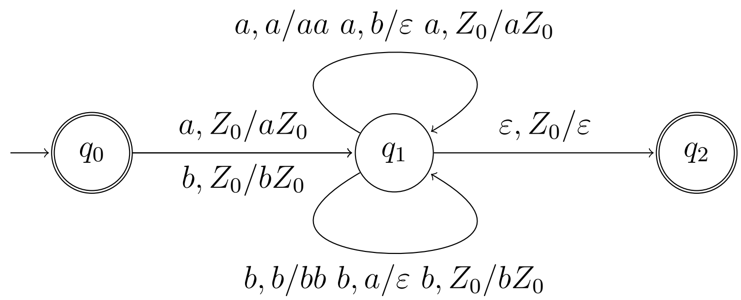
1) Построим автомат по такому принципу:

a) начальное состояние принимающее так как ε лежит в языке.

b) если на стеке только Z_0 кладём букву из слова на стек.

c) если следующая буква σ противоположна той что лежит на стеке(λ), то убрием λ со стека. Если же $\sigma = \lambda$, то кладём на стек $\sigma\lambda$.

d) Если букв a и букв b в слове одинаковое количество, то повтряя пункты b и c мы обработаем всё слово и на стеке останется только Z_0. Уберём Z_0 со стека и перейдём в конечное состояние.



Задача 2.

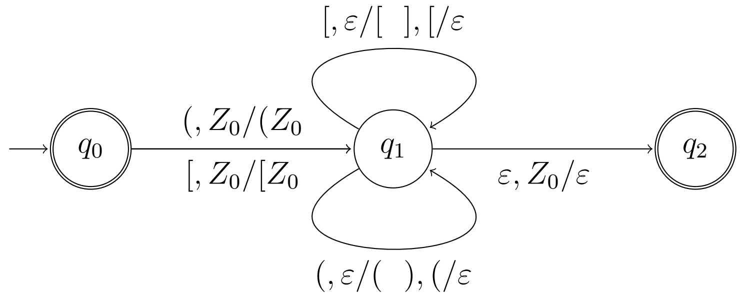
1) Построим автомат по такому принципу:

a) начальное состояние принимающее так как ε лежит в языке.

b) если на стеке только Z_0 кладём букву из слова на стек.

c) если следующая буква σ закрывающая скобка а на стеке лежит открывающая такого же типа λ, то убрием λ со стека. Если же σ открывающая скобка, то кладём её на стек.

d) Если если слово это правильна скобочная последовательность, то повтряя пункты b и c мы обработаем всё слово и на стеке останется только Z_0. Уберём Z_0 со стека и перейдём в конечное состояние.



Задача 3.

1. Состояние q_0 принимающее, так как $\varepsilon \in L$;

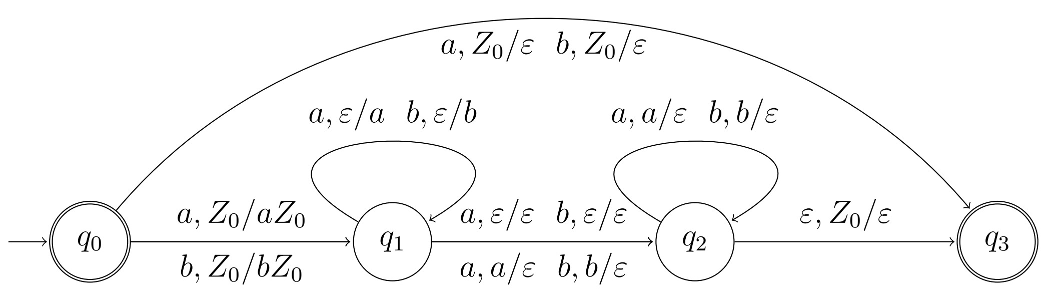
2. Если длина слова 1, то переходим в принимающее состояние q_3;

3. Если длина слова больше 1, то по первой букве перейдем в состояние q_1, и пока не достигнем позиции $[\frac{|\omega|}{2}] + 1$, будем класть буквы слова в стек.

4. Если длина слова делится на 2, то из состояния q_1 переходим в q_2, убирая со стека букву, если она равна обрабатываемой. Если длина слова нечетна, то переходим, не изменяя стек.

5. Если очередная буква в обрабатываемом слове равна той, что лежит на вершине стека, то убираем букву со стека.

6. Если после проделанных операций в стеке остался только символ Z_0, то переходим в принимающее состояние. Если в стеке осталось что-то еще, то слово было не палиндромом и автомат его не примет.



Задача 4.

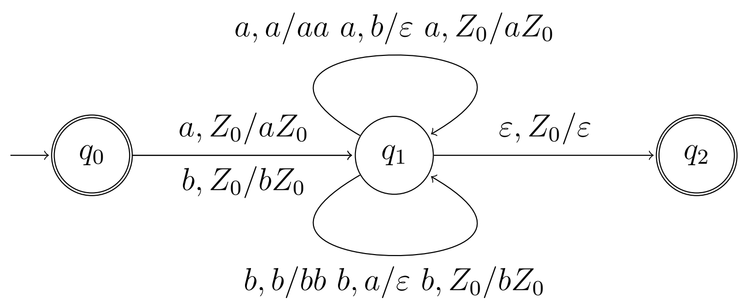
1. $L = \{a^n b^n c^k, \forall n, k \geqslant 0\} \cup \{a^n b^k c^n, \forall n, k \geqslant 0\}$
$S \to AB \mid C$
$A \to aAb \mid \varepsilon$
$B \to cB \mid \varepsilon$
$C \to aCc \mid D$
$D \to bD \mid \varepsilon$

Из правила $S \to AB$ получается любое слово вида $a^n b^n c^k$. Для этого нужно n раз применить правило $A \to aAb$, потом правило $A \to \varepsilon$. Затем k раз применить правило $B \to cB$, потом правило $B \to \varepsilon$.

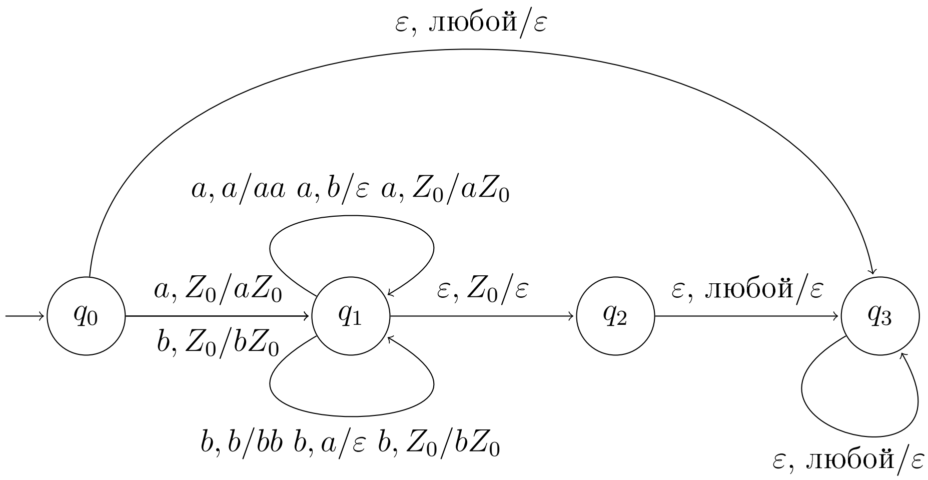
Из правила $S \to C$ получается любое слово вида $a^n b^k c^n$. Для этого нужно n раз применить правило $C \to aCc$, потом правило $C \to D$. Затем k раз применить правило $D \to bD$, потом правило $D \to \varepsilon$.

Задача 5.

Воспользуемся алгоритмом из книги "Введение в теорию автоматов, языков и вычислений". В задаче 1 был построен автомат допускающий по принимающему состоянию.



Добавим в него состояние q_3 в которое будет переход из каждого принимающего состояния по ε, и будем опустошать стек в состоянии q_3.



ε, любой$/\varepsilon$
$a, a/aa$ $a, b/\varepsilon$ $a, Z_0/aZ_0$
$a, Z_0/aZ_0$
$b, Z_0/bZ_0$
$\varepsilon, Z_0/\varepsilon$
ε, любой$/\varepsilon$
q_0
q_1
q_2
q_3
$b, b/bb$ $b, a/\varepsilon$ $b, Z_0/bZ_0$
ε, любой$/\varepsilon$