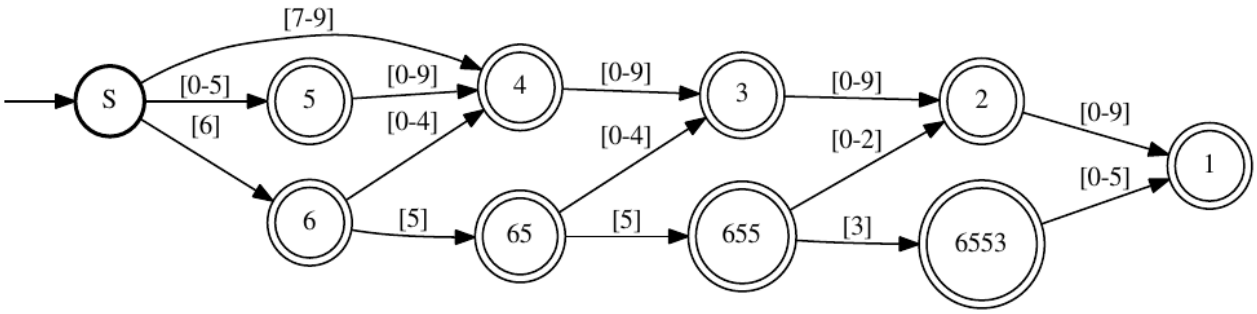
1. Начертить диаграмму состояний минимального ДКА, принимающего только строки символов (непустые), соответствующие десятичным числам от 0 до 65535, причём допустимо любое количество предшествующих нулей (1 балл).

Зададим обобщенные символы соответствующими регулярными выражениями ([7-9], [5] и т.д.) (P.S. Кстати, тут возник вопрос: могут ли классы обобщенных символов пересекаться? Вроде бы это не должно приводить к коллизииям, если автомат детерминированный). Тогда соответствующий ДКА имеет следующий вид (все состояния, кроме начального, являются конечными).



2. Составить регулярное выражение, принимающее только строки символов, соответствующие десятичным числам, кратным 4 (1 балл).

3. Начертить диаграмму состояний минимального ДКА, принимающего непустые строки символов, соответствующие десятичным числам, кратным 4 (2 балла).

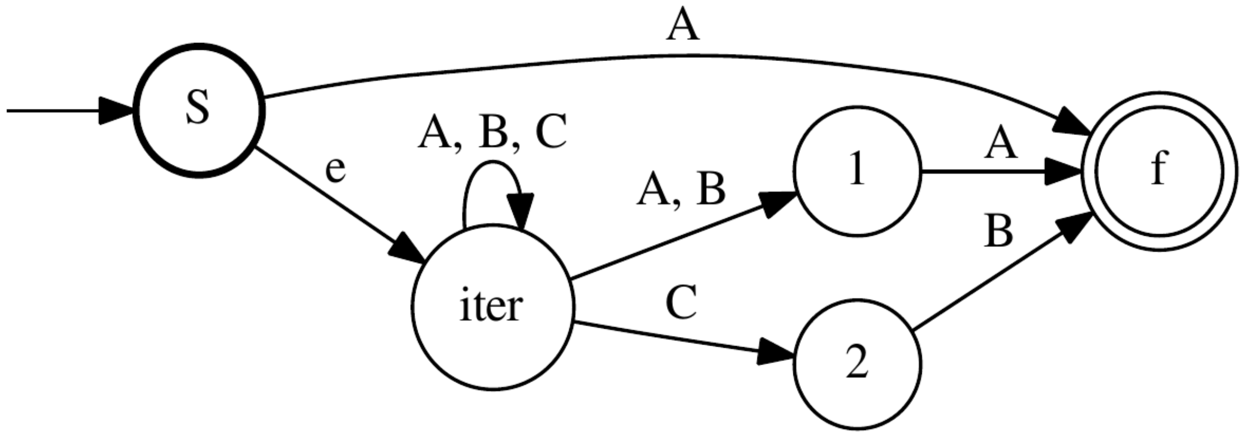
Признак делимости на 4. Число делится на **4**, если две его последние цифры - нули или образуют число, которое делится на **4**

Регулярное выражение:
`[048]|[0-9]*([02468][048]|[13579][26])`

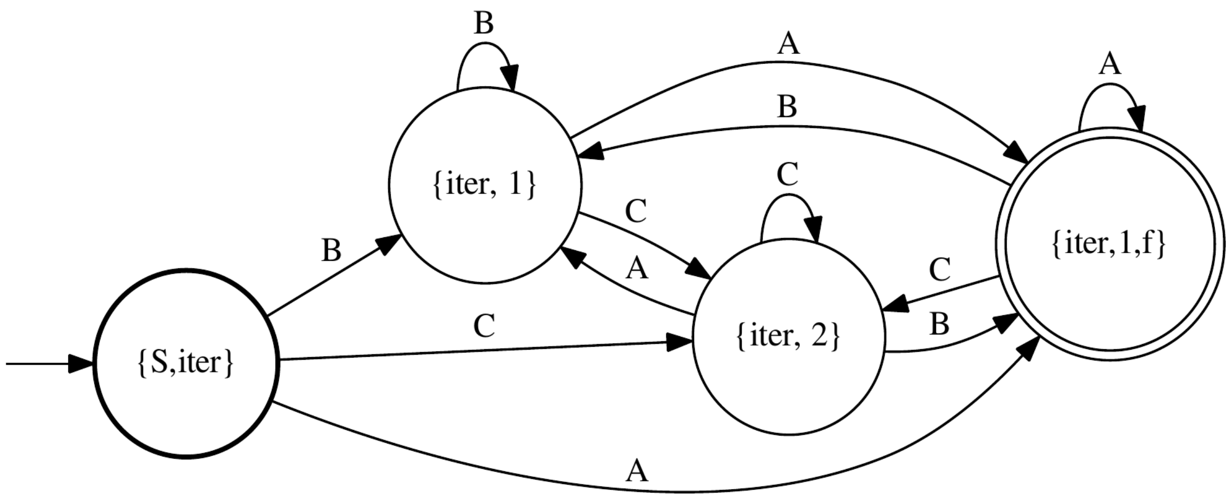
Зададим обобщенные символы:
A = {0, 4, 8},
B = {2, 6},
C = {1, 3, 5, 7, 9}
Тогда регулярное выражение можно записать как

`[A]|[ABC]*([AB][A]|[C][B])` (Если понимать простую макроподстановку)

Построенный по регулярному выражению недетерминированный конечный автомат имеет вид (e — пустой символ):



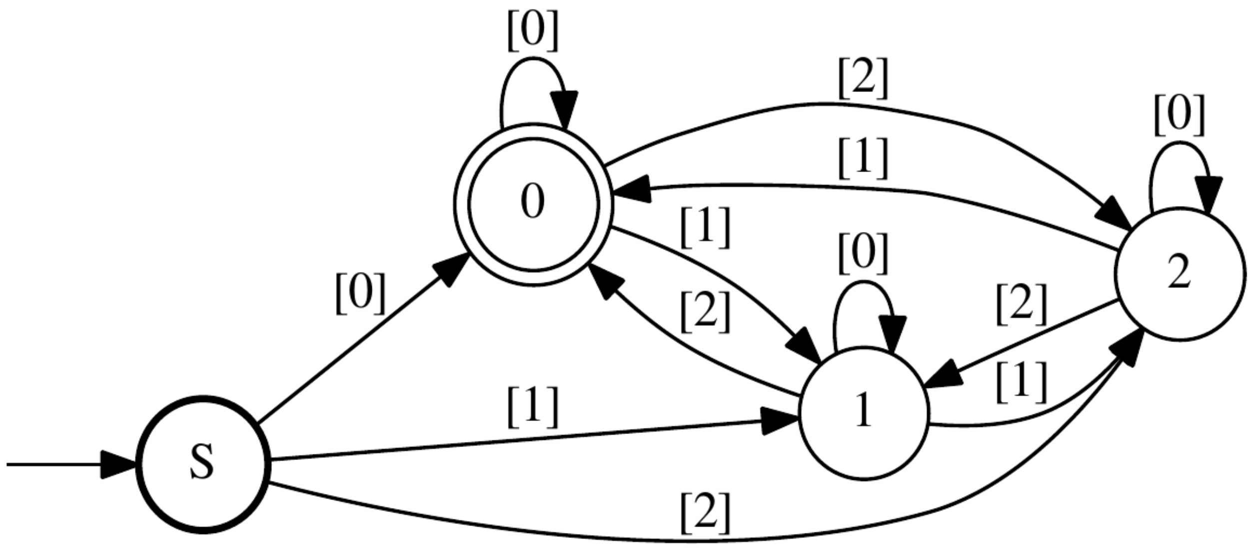
Построенный по недетерминированному автомату итоговый детерминированный автомат имеет вид:



4. Начертить диаграмму состояний минимального ДКА, принимающего непустые строки символов, соответствующие десятичным числам, кратным 3 (2 балла).

Разобьем цифры на классы, соответствующие элементам аддитивной группы вычетов по модулю 3:
[0] = {0, 3, 6, 9}
[1] = {1, 4, 7}
[2] = {2, 5, 8}

Тогда переход между состояниями автомата реализует сложение по модулю 3 ($\delta(1,[2]) \to 3$ и т.д.). В терминах обобщенных символов искомый ДКА имеет вид:


[0]
0
[2]
[1]
[0]
[1]
[0]
2
[0]
[2]
[2]
[1]
S
[1]
1
[2]