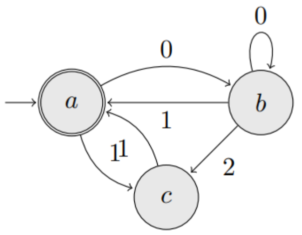
5. Podajte formalen opis naslednjega končnega avtomata:



Končni avtomat je podan s petico:

$M = \langle \Sigma, Q, q_0, F, \delta \rangle$

- Σ = abeceda
- Q = množica možnih stanj
- q_0 = začetno stanje
- F = množica končnih stanj
- δ = funkcija premikanja / prehodna funkcija

$F \subseteq Q$ in $q_0 \in Q$

$\delta : \underbrace{Q}_{\text{kje smo}} \times \underbrace{\Sigma}_{\text{kaj preberemo}} \rightarrow \underbrace{Q}_{\text{kam gremo}}$

Formalen opis je s pomočjo množice M. Na sliki je grafični zapis. Lahko izluščimo naslednje podatke:

- $Q = \{a, b, c\}$
- $F = \{a\}$
- $\Sigma = \{0, 1, 2\}$
- $q_0 = a$

--> Prehodno funkcijo definiramo s pomočjo tabele:

Abeceda

stanja

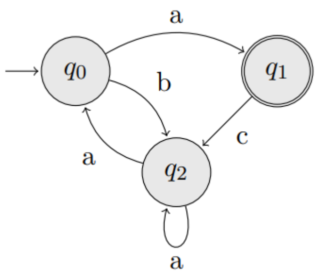
δ	0	1	2
a	b	c	/
b	b	/	c
c	/	a	/

Ne vodi nikamor

"Če preberemo 0, ko smo v stanju a, se premaknemo v stanje b"

Zgornje množice ter tabela prehodne funkcije predstavljajo formalen opis končnega avtomata.

6. Ali je naslednji končni avtomat determinističen ali nedeterminističen?



Determinističen: vsako stanje vodi v natanko eno stanje. Ni dvoma kako se premikati po stanjih.

To najlažje opazimo preko tabele δ-funkcije:

δ	a	b	c
q_0	q_1	q_2	/
q_1	/	/	q_2
q_2	q_1, q_2	/	/

nedeterminističen!

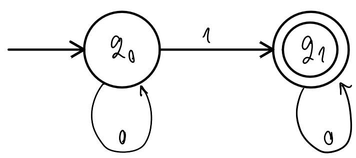
7. Podajte končni avtomat za $\Sigma = \{0, 1\}$ in besede, ki vsebujejo natanko eno "1"

(a) grafično.
(b) s formalnim opisom.

Zaradi zvezdice to pomeni 0-krat ali 1-krat ali 2-krat ali ...

a) Jezik za množico M je definiran kot $L(M) := \{0^* 1 0^*\}$

1. Začnemo v 0
2. Gremo v 1
3. Končamo v 0



1, 01, 001, 00...1, 10, 100, 10...0, 010, 0010, 0...10, 0..1..0

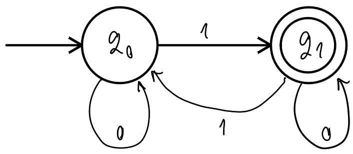
b) Definiramo množico M:

$\Sigma = \{0, 1\}$
$Q = \{q_0, q_1\}$
$q_0 = q_0$
$F = q_1$

δ	0	1
q_0	q_0	q_1
q_1	q_1	/

8. Podajte končni avtomat nad $\Sigma = \{0, 1\}$ za besede, ki vsebujejo liho število "1".

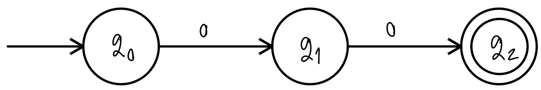
To pomeni, če najdemo še eno enico, moramo ponastaviti končni avtomat. Spremenimo prejšnjega v: s tem se spremeni δ-funkcija.



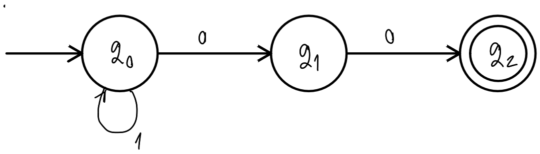
9. Podajte končni avtomat M nad $\Sigma = \{0, 1\}$ za

(a) besede enake "00"
(b) besede oblike "1*00"
(c) besede oblike "0*00" ali "1*00"
(d) $L(M) = \{00100, 0100, \Sigma^*00\}$

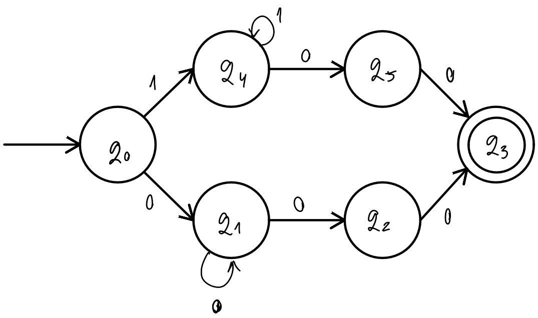
a) 00:



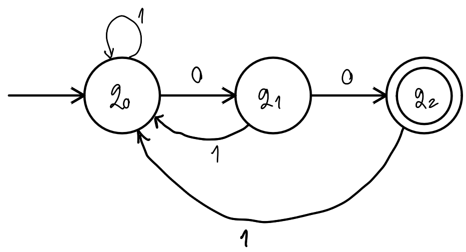
b) 1*00:



c) 0*00 ali 1*00:



d) 00100 ali 0100 ali Σ^*00 (Σ^* = katerikoli znak poljubno-krat):



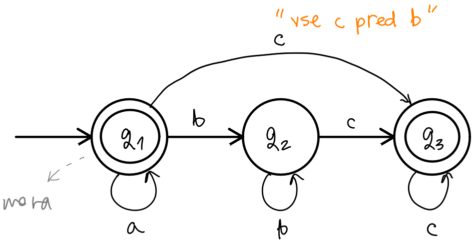
- Vsi se končajo na 00
- Če prebere enico ga samo vrže na začetek
- Simple, clever, njam

10. Podajte deterministični končni avtomat nad $\Sigma = \{a, b, c\}$, ki sprejme besede, ki vsebujejo vse "a" pred "b" in vse "b" pred "c".

$L(M) = \{a^* b^* c^*\}$

sprejme tudi "prazno besedo", ki jo označimo z ε.

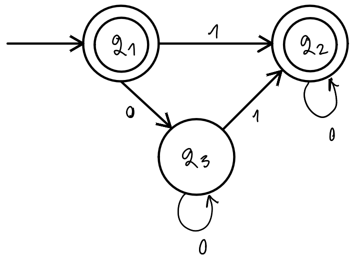
"vse c pred b"



Ker sprejme ε, mora bit $q_0 \in F$.

11. Podajte deterministični končni avtomat nad $\Sigma = \{0, 1\}$, ki sprejme besede, ki vsebujejo natanko eno "1" in "ε".

prazno besedo



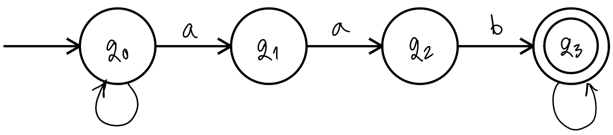
- "Natanko eno 1" pomeni 1, 01, 001, 0...01, 0..010, 0...010...0
- To pa je primer iz prej (glej nal. 7 (a)), toda, če bi imel cikel na q_0, bi to pomenilo, da se lahko zaključi za "0*", kar pa ni v redu ⇒ dodamo extra stanje.

12. Podajte končni avtomat nad $\Sigma = \{a, b, c\}$, ki sprejme poljubno besedo, ki vsebuje niz "aab".

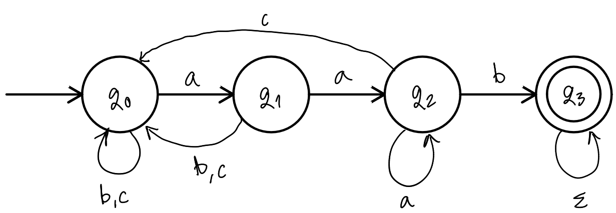
aacaab

$L(M) = \{\Sigma^* aab \Sigma^*\}$

Naiven pristop:



problem: kdaj gre v q_0 ali q_1, ko prebere a ??! NKA.



Zdaj zagotovo prebere 2×a preden prebere b.

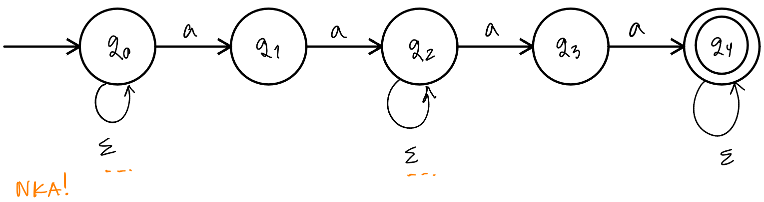
13. Podajte deterministični končni avtomat nad $\Sigma = \{a, b\}$, ki sprejme vse besede z vsaj dvema nizoma "*aa*"

dva ali več

(a) ki sta disjunktna
(b) ki nista disjunktna
(c) ki nista nujno disjunktna

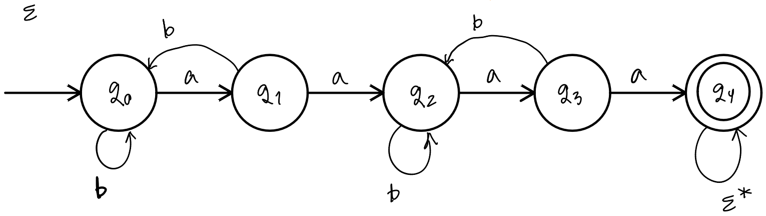
a) Disjunktna niza ⇔ aaaa ⇒ $L(M) = \{\Sigma^* aa \Sigma^* aa \Sigma^*\}$

lahko 0-krat

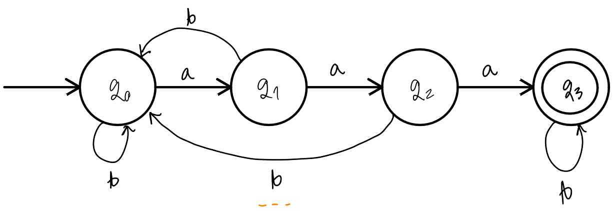


NKA!

Ni mu treba v q_0, saj je en "aa" že prebral.



b) Nista disjunktna ⇔ prekrivata se, torej $L(M) = \{\Sigma^* aaa \Sigma^*\}$

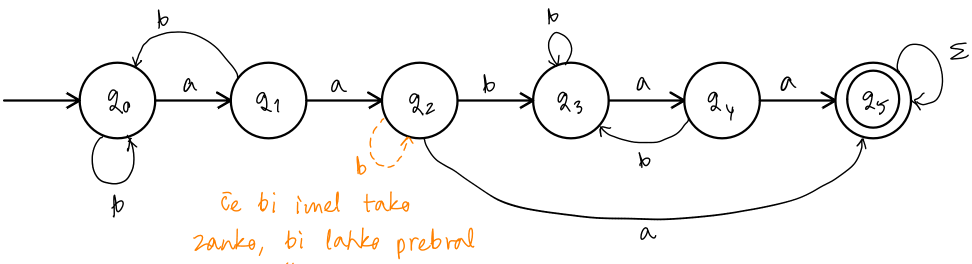


Morata se prekrivat, zato tu b resetira namesto da gre v q_1

Če bi pustili tu a, bi lahko prišlo do "aaaa" ali "aa...aa", kar pa je disjunktno.

c) Nista nujno disjunktna ⇒ a in b skupaj. Potrebujemo torej vsaj 3 a, ampak kako vemo, da 4. obstaja?
$L(M) = \{aaaa, aaa, aa..aa, ...\} = \{\Sigma^* aa \Sigma^* a (a) \Sigma^*\}$

morda še en a... idk



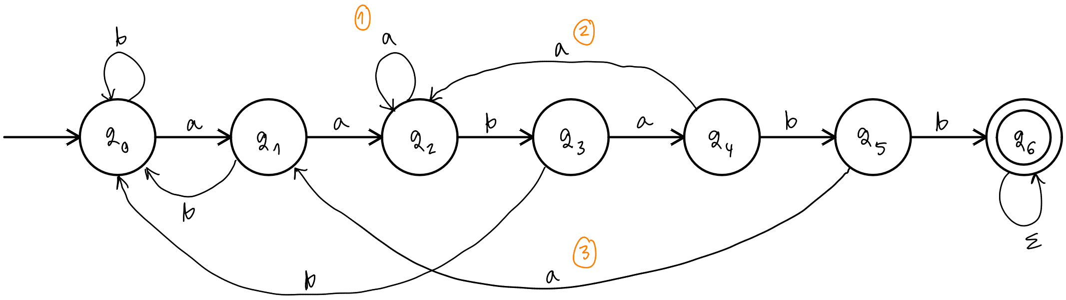
Če bi imel tako zanko, bi lahko prebral "aaba", kar pa ni res.

Zato naredimo še eno stanje - če prebere "a" zaključi, drugače vemo, da mora najti še enkrat "aa".

14. Podajte deterministični končni avtomat nad $\Sigma = \{a, b\}$, ki sprejme vse besede, ki vsebujejo niz "*aababb*"

$L(M) = \{\Sigma^* aababb \Sigma^*\}$

Začni tako, da si izčrtaš glavni del avtomata, v tem primeru "aababb"



1. Je že prebral vsaj 2-krat a, zato lahko še naprej bere a-je.
2. Prebral je en zaporedni a. Če prebere še enega, lahko preskoči naprej (nazaj) do stanja q_2 namesto do q_0.
3. Podobno kot (2), le da prebere zdaj ponovno prvi a, zato mora prebrat vsaj še enega.