
PAL: 8. cvičení

Tomáš Sieger

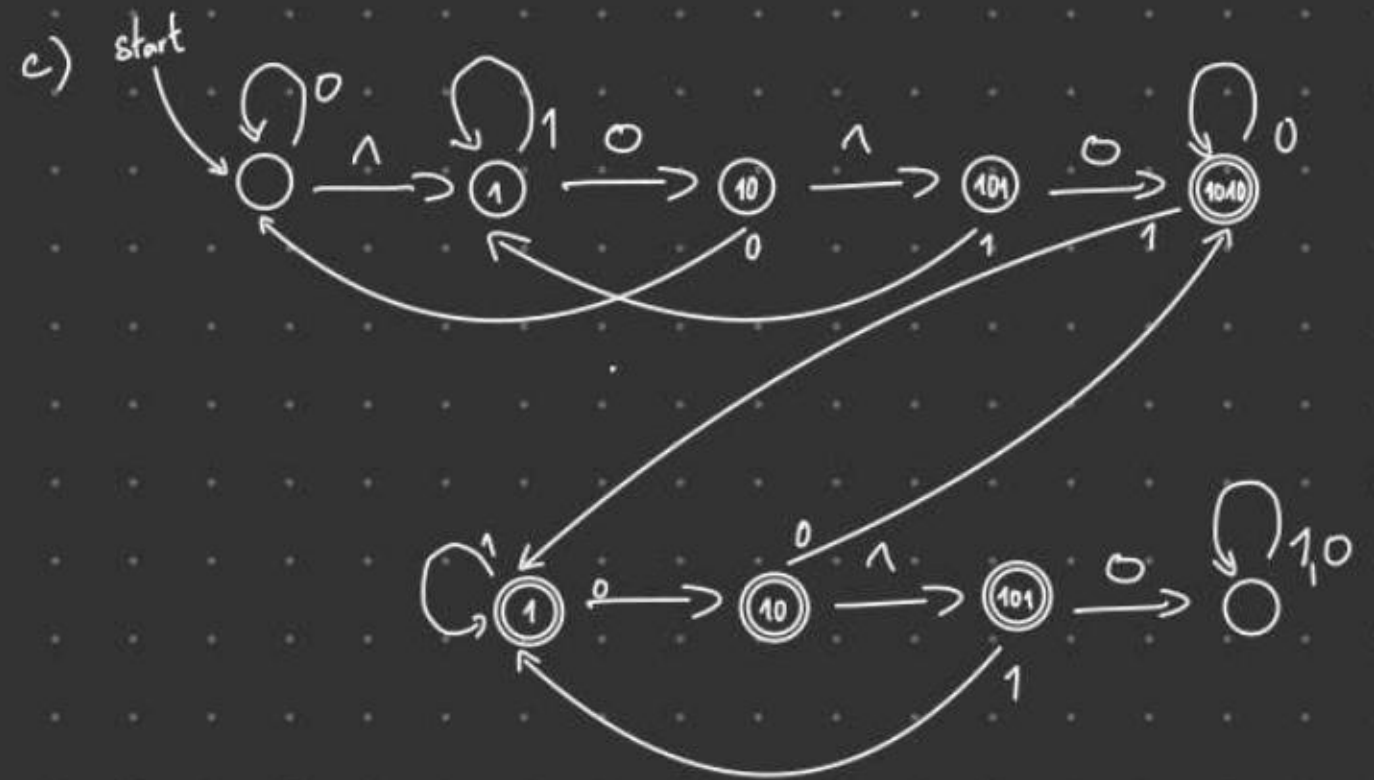
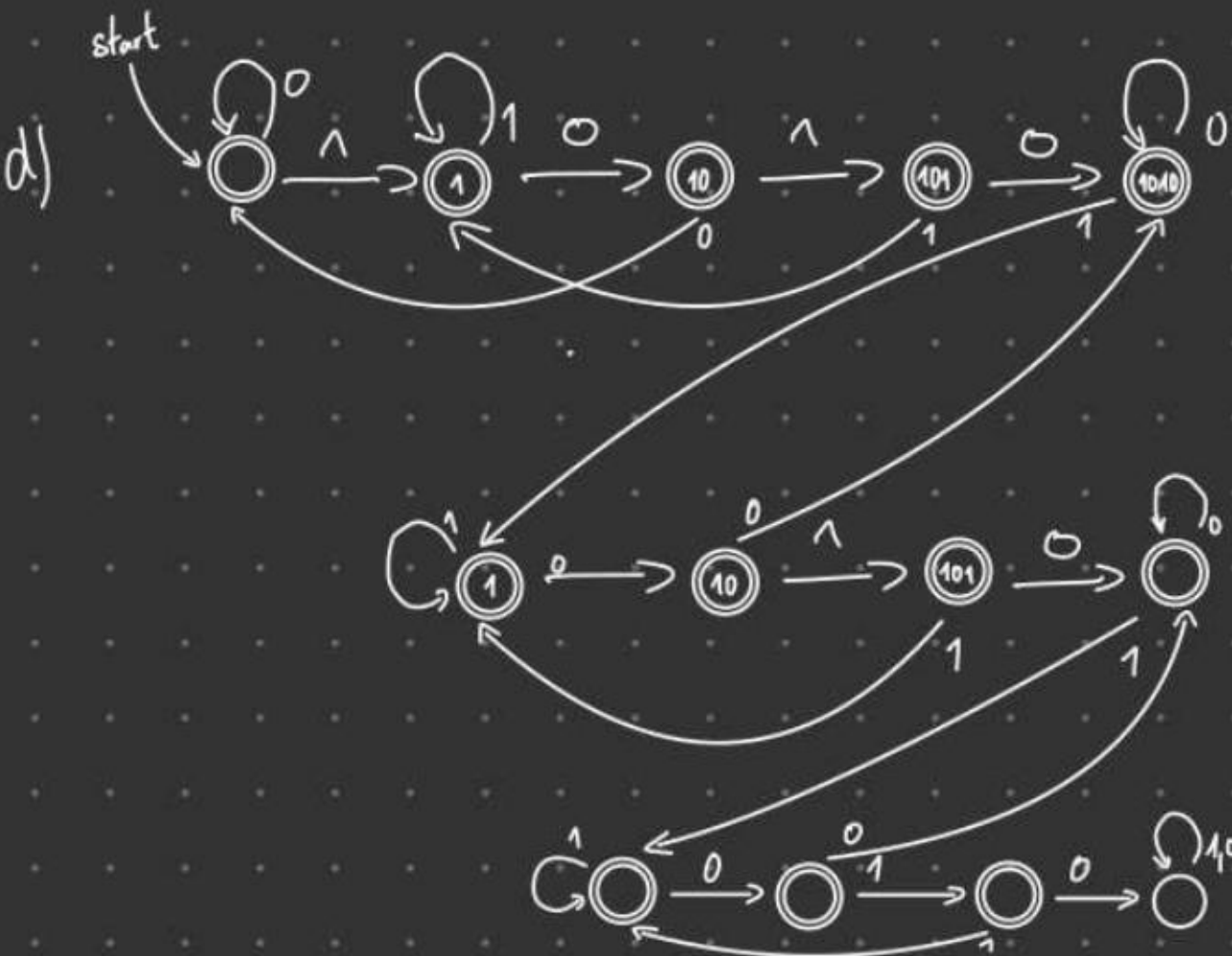
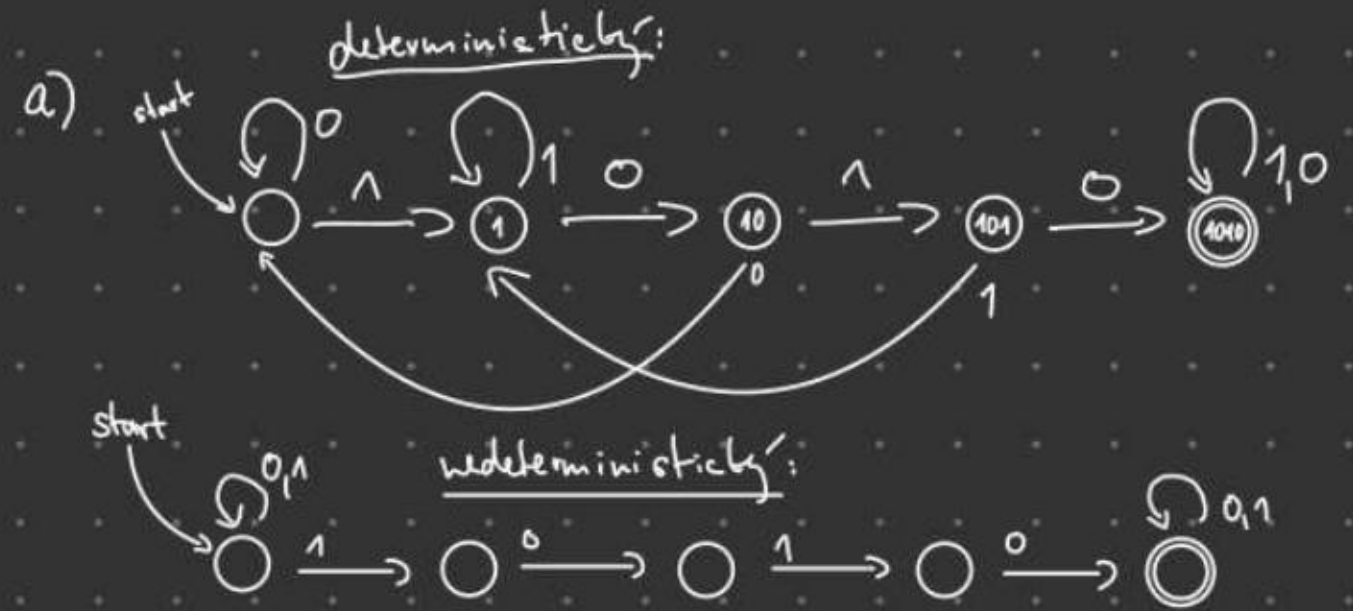
12. 11. 2020

Opakování z minula

Př. 7/2a: automaty

Nakreslete stavový diagram automatu přijímajícího právě všechna slova nad abecedou $\{0, 1\}$, která

- a) obsahují podposloupnost 1010 alespoň jednou,
- b) neobsahují podposloupnost 1010,
- c) obsahují podposloupnost 1010 právě jednou,
- d) obsahují podposloupnost 1010 nejvýše dvakrát.

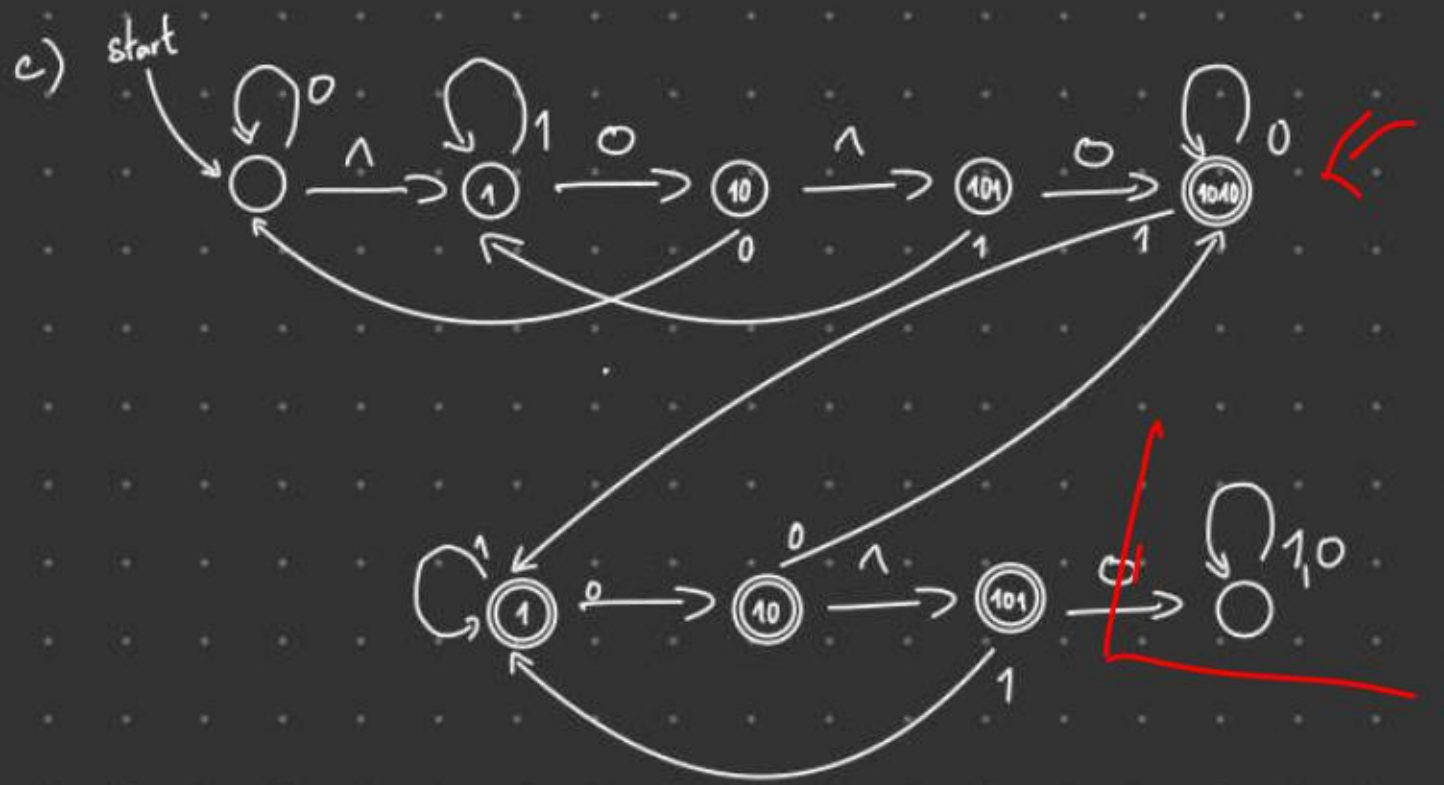
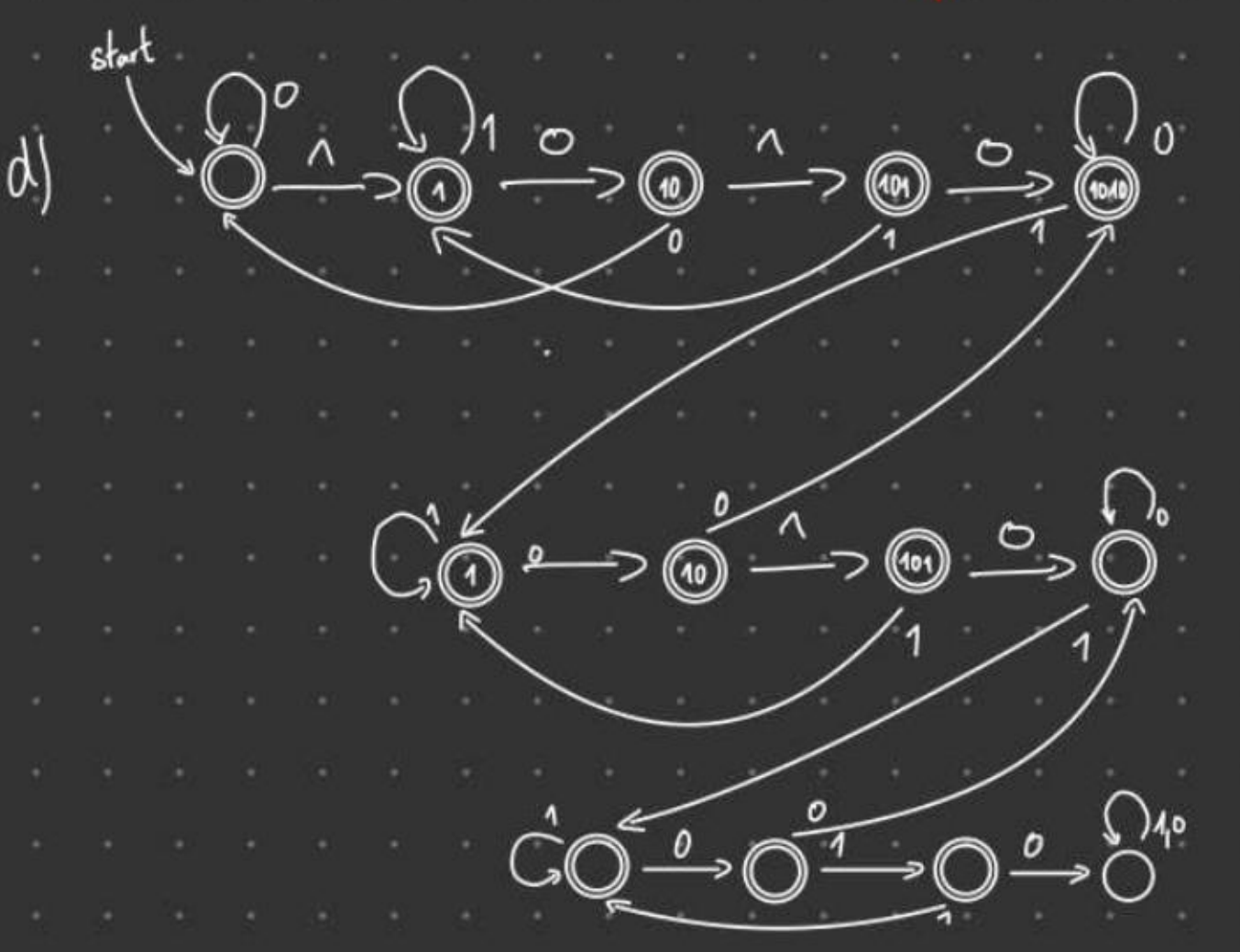
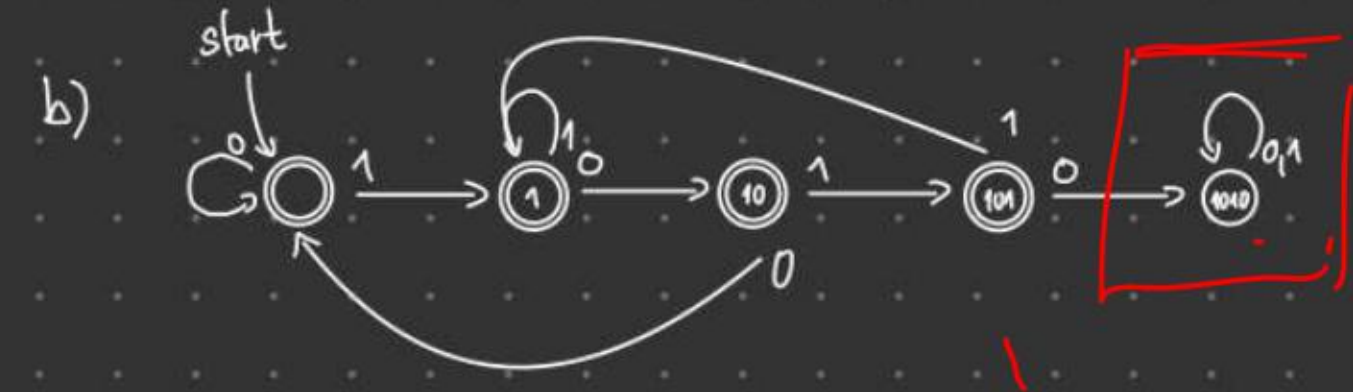
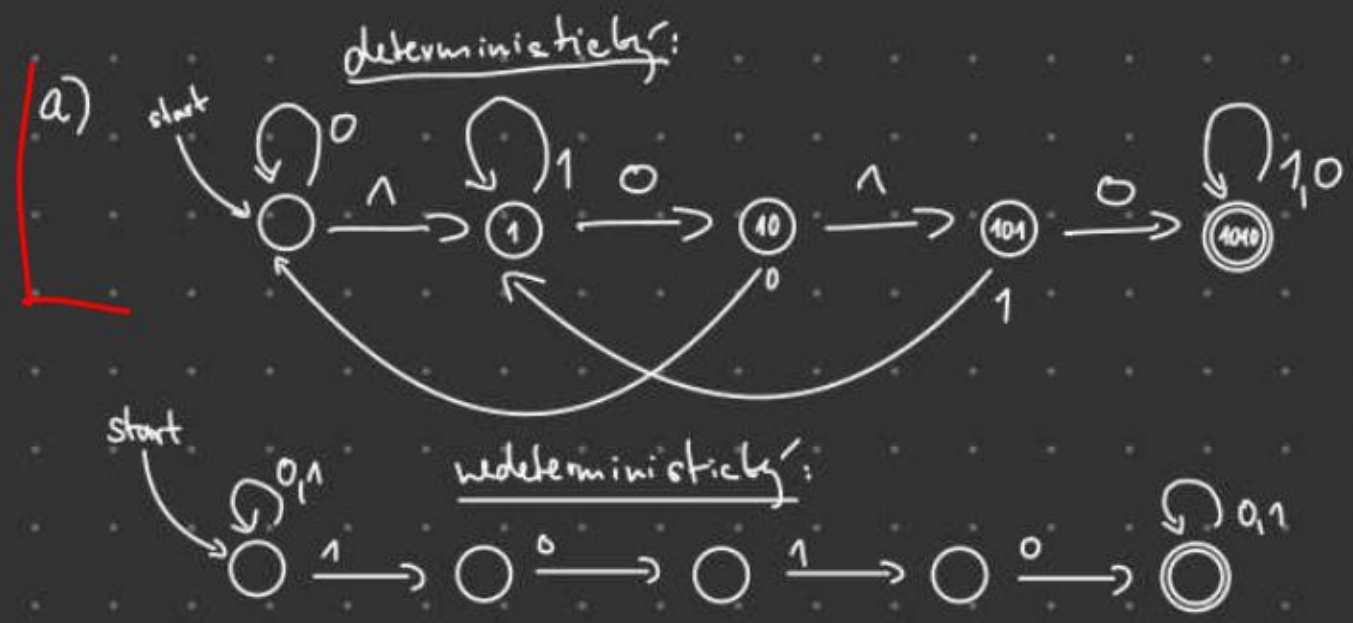


Pozn. Kdybychom $\overline{101010}$ brali jako 2 výskyty 1010, byl by automat složitější. Asi závisí na přesném zadání...?

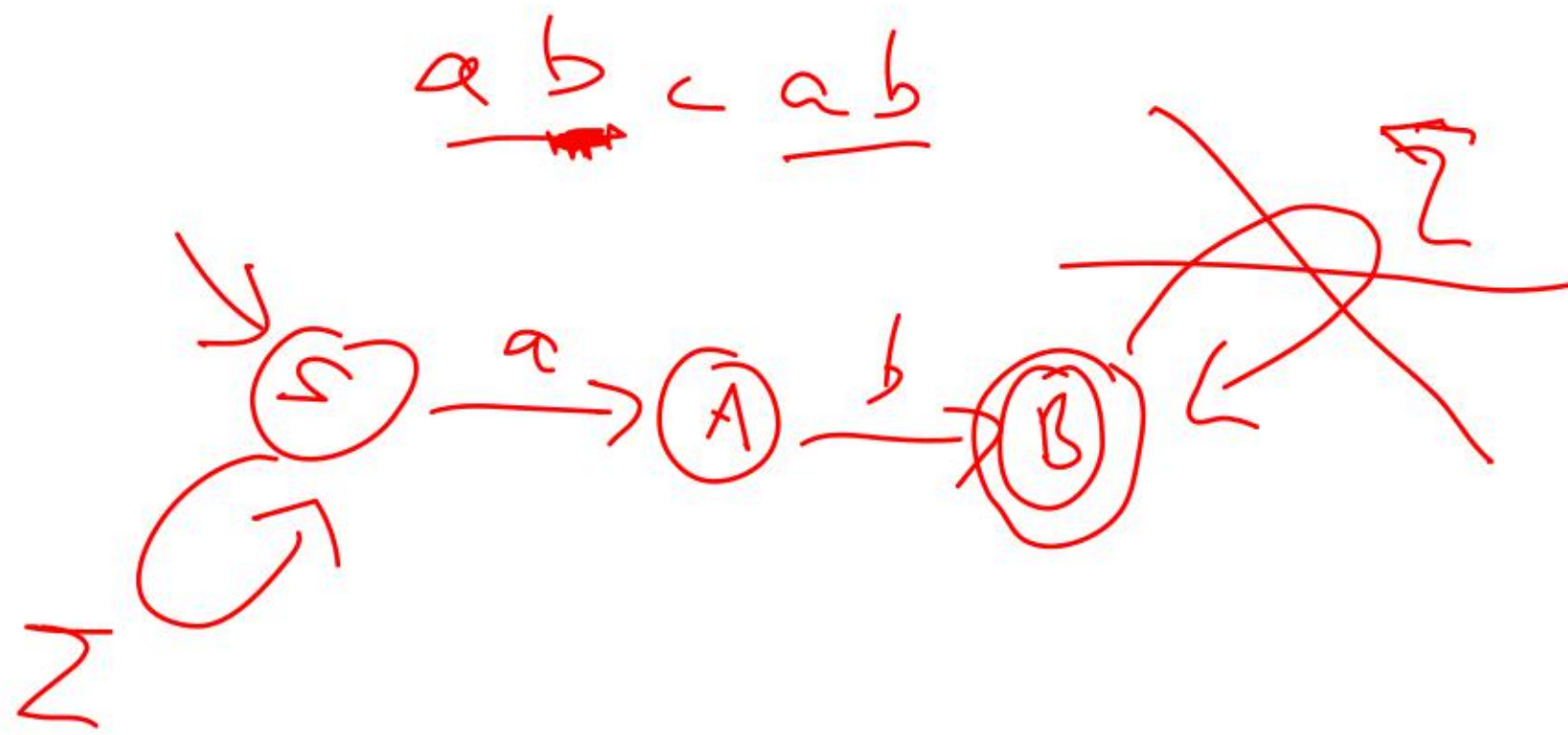
Př. 7/2a: automaty

Nakreslete stavový diagram automatu přijímajícího právě všechna slova nad abecedou $\{0, 1\}$, která

- a) obsahují podposloupnost 1010 alespoň jednou,
- b) neobsahují podposloupnost 1010,
- c) obsahují podposloupnost 1010 právě jednou,
- d) obsahují podposloupnost 1010 nejvýše dvakrát.



Pozn. Když bychom 101010 brali jako 2 výskyty 1010, byl by automat složitější. Asi závisí na přesném zadání...?



Př. 7/3a: regulární výrazy

Napište regulární výraz pro jazyk nad abecedou $\{0, 1\}$

- a) jehož slova obsahují pouze nuly
- b) jehož každé slovo obsahuje právě jedinou jedničku
- c) jehož každé slovo obsahuje alespoň jednu jedničku
- d) jehož každé slovo obsahuje alespoň dvě jedničky
- e) jehož slova obsahují sudý počet jedniček
- f) jehož slova obsahují lichý počet jedniček

a) 0^* , 00^* pokud nechtějí prázdné řetězce

b) 0^*10^*

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

d) $0^*10^*1(1+0)^*$

e) $0^*10^*10^*(10^*10^*)^*$

f) $0^*10^*(10^*)^*$

(S nulou by to bylo kratší)

$0^*(10^*10^*)^*$
$0^*(10^*)^*$

Př. 7/3a: regulární výrazy

Napište regulární výraz pro jazyk nad abecedou $\{0, 1\}$

- a) jehož slova obsahují pouze nuly
- b) jehož každé slovo obsahuje právě jedinou jedničku
- c) jehož každé slovo obsahuje alespoň jednu jedničku
- d) jehož každé slovo obsahuje alespoň dvě jedničky
- e) jehož slova obsahují sudý počet jedniček
- f) jehož slova obsahují lichý počet jedniček

R_1 L_1
 R_2 L_2
 $R_1 + R_2$ $L_1 \cup L_2$
 $(a + b)$
 $a +$ a/b

a) 0^* , 00^* pokud nechceme prázdnou řetězec

b) 0^*10^*

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

d) $0^*10^*1(1+0)^*$

e) $0^*10^*10^*(10^*10^*)^*$

f) $0^*10^*(10^*)^*$

(S nulou by to bylo kratší)

$0^*(10^*10^*)^*$
 ~~$0^*(10^*)^*$~~

$0, 1, 11$

Yes

6

100%

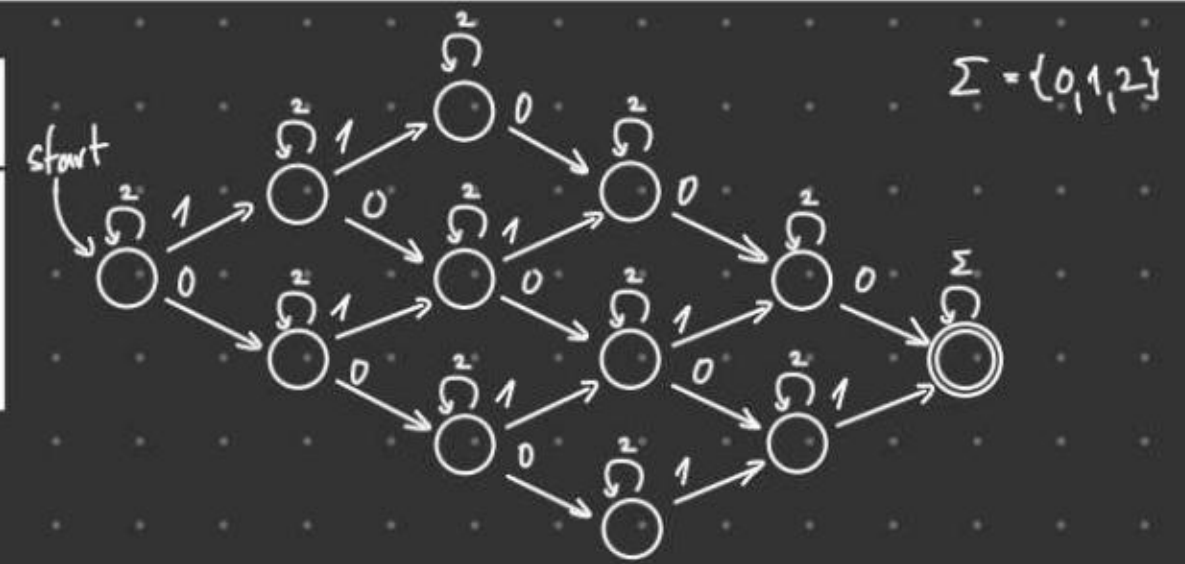
No 0

50% 38

Př. 7/4: nedeterministický automat: nuly a jedničky

Navrhněte NKA nad abecedou $\{0, 1, 2\}$, který v textu vyhledá všechny řetězce obsahující tři nuly a dvě jedničky.

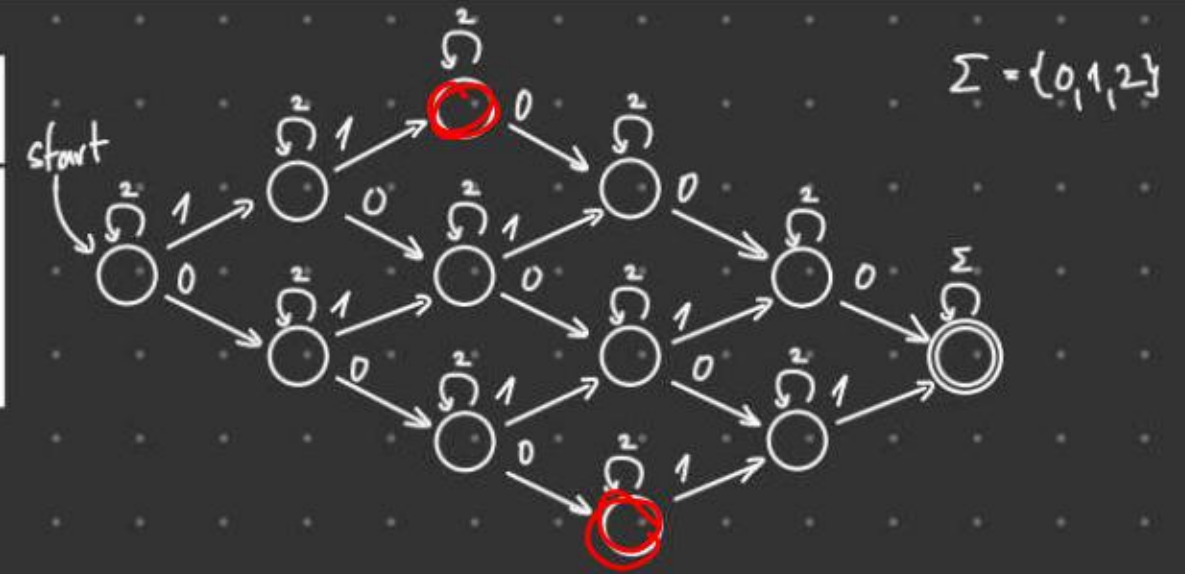
*Každý DKA je zároveň NKA, benefity NKA
má ležadlo jak využít.*



Př. 7/4: nedeterministický automat: nuly a jedničky

Navrhněte NKA nad abecedou $\{0, 1, 2\}$, který v textu vyhledá všechny řetězce obsahující tři nuly a dvě jedničky.

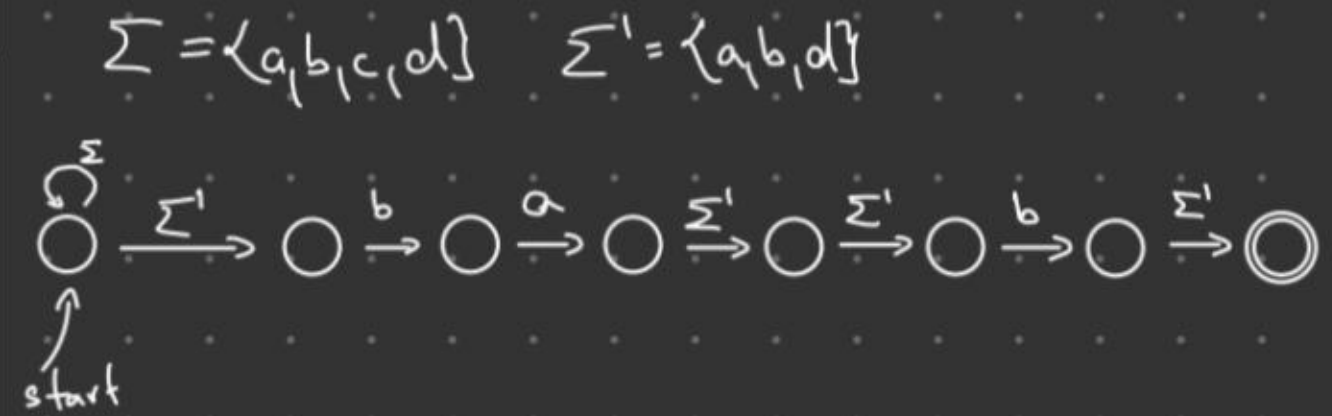
*Každý DKA je zároveň NKA, benefity NKA
má ležadlo jak využít.*



2 1 0 2 1 0 2 0 1
1 0 2 0 2 0 1 2 1

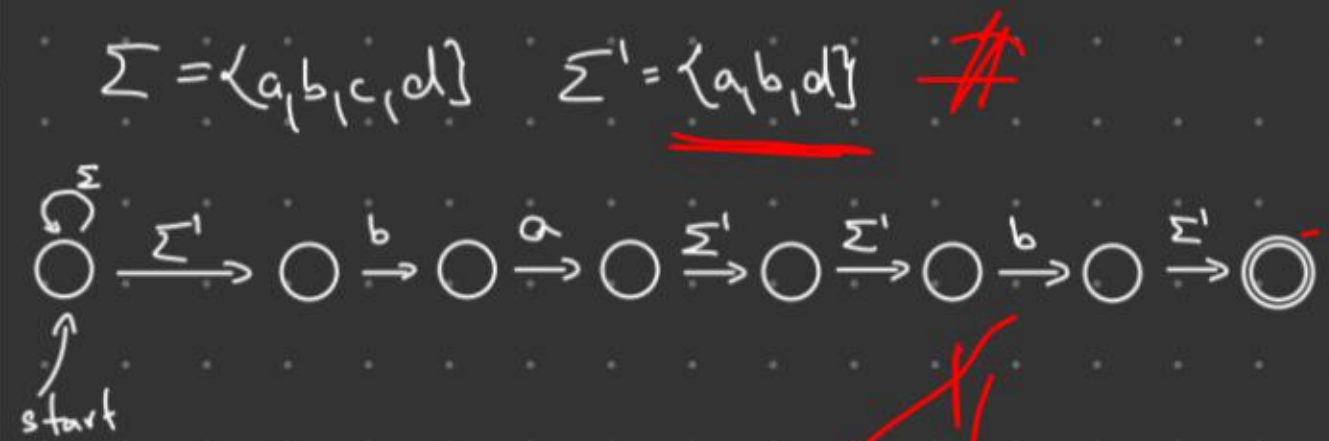
Př. 7/5: nedeterministický automat: abcd

Navrhněte NKA nad abecedou $\{a, b, c, d\}$, který v textu vyhledá všechny řetězce ve tvaru $\#ba\#\#b\#$, kde symbol $\#$ představuje právě jeden libovolný znak z množiny $\{a, b, d\}$. Automat musí být schopen zpracovat celý text libovolné délky, tj. octnout se v koncovém stavu po přečtení posledního znaku každého výskytu hledaného řetězce.



Př. 7/5: nedeterministický automat: abcd

Navrhněte NKA nad abecedou $\{a, b, c, d\}$, který v textu vyhledá všechny řetězce ve tvaru $\#ba\#\#b\#$, kde symbol $\#$ představuje právě jeden libovolný znak z množiny $\{a, b, d\}$. Automat musí být schopen zpracovat celý text libovolné délky, tj. octnout se v koncovém stavu po přečtení posledního znaku každého výskytu hledaného řetězce.



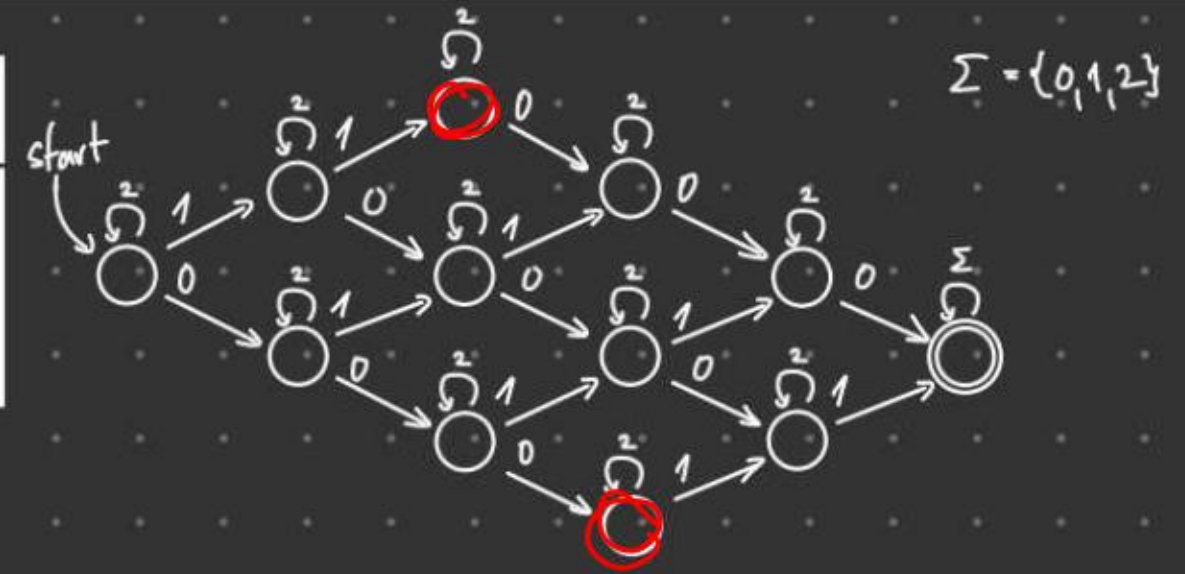
a b a b/a

Yes	6	100%
No	0	80%/38

Př. 7/4: nedeterministický automat: nuly a jedničky

Navrhněte NKA nad abecedou $\{0, 1, 2\}$, který v textu vyhledá všechny řetězce obsahující tři nuly a dvě jedničky.

*Každý DKA je zároveň NKA, benefity NKA
má ležadlo jak využít.*

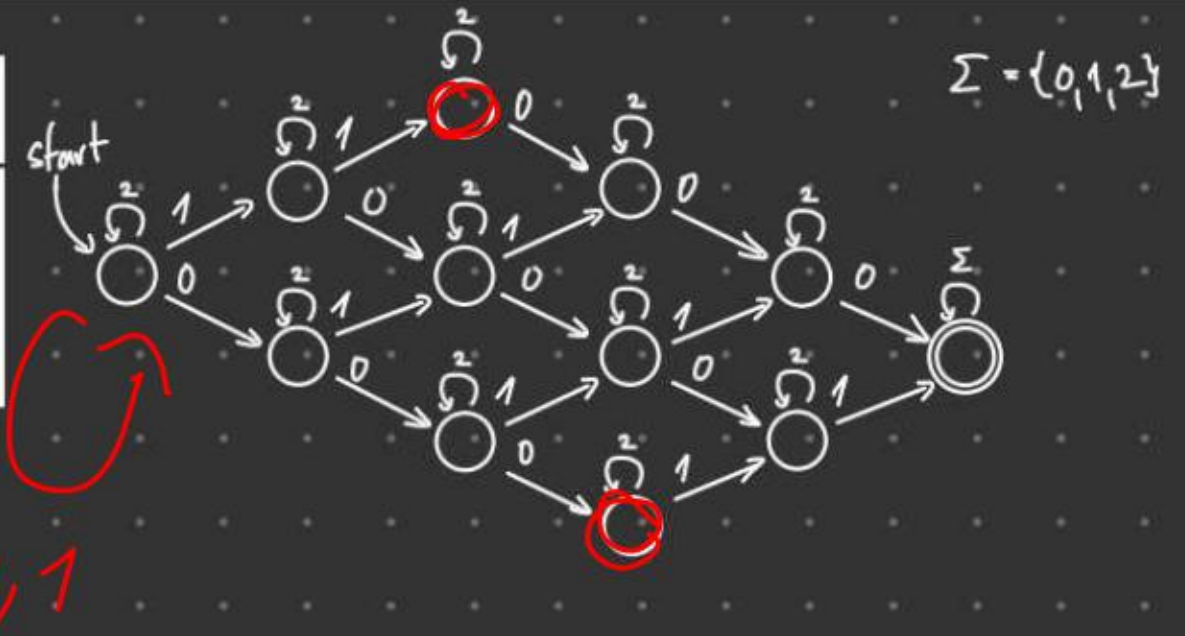


2 1 0 2 1 0 2 0 1
1 0 2 0 2 0 1 2 1

Př. 7/4: nedeterministický automat: nuly a jedničky

Navrhněte NKA nad abecedou $\{0, 1, 2\}$, který v textu vyhledá všechny řetězce obsahující tři nuly a dvě jedničky.

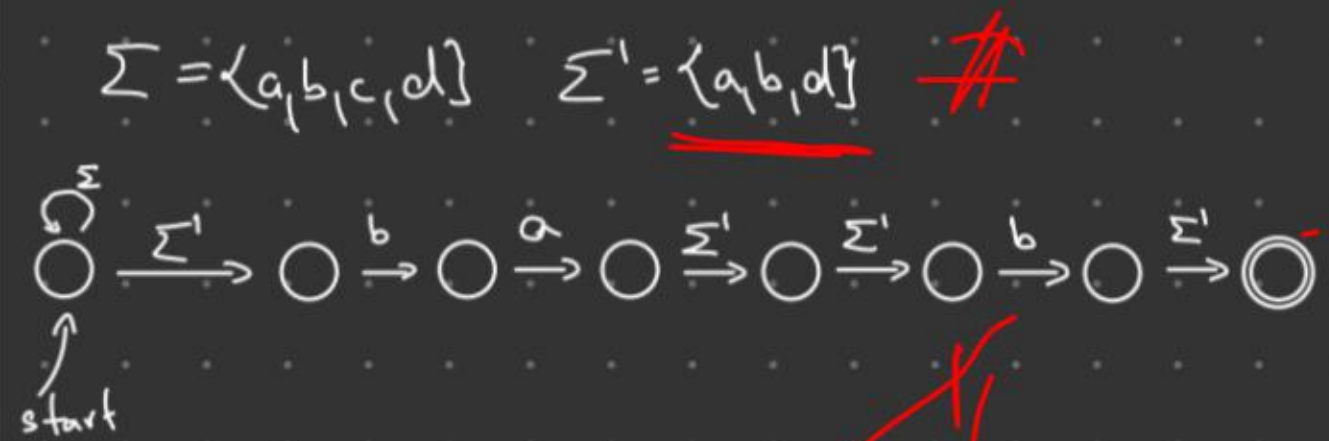
*Každý DKA je zároveň NKA, benefity NKA
má ležadlo jak využít.*



2 1 0 2 1 0 2 0 1
- - - - -
2 0 2 0 2 0 1 2 1

Př. 7/5: nedeterministický automat: abcd

Navrhněte NKA nad abecedou $\{a, b, c, d\}$, který v textu vyhledá všechny řetězce ve tvaru $\#ba\#\#b\#$, kde symbol $\#$ představuje právě jeden libovolný znak z množiny $\{a, b, d\}$. Automat musí být schopen zpracovat celý text libovolné délky, tj. octnout se v koncovém stavu po přečtení posledního znaku každého výskytu hledaného řetězce.

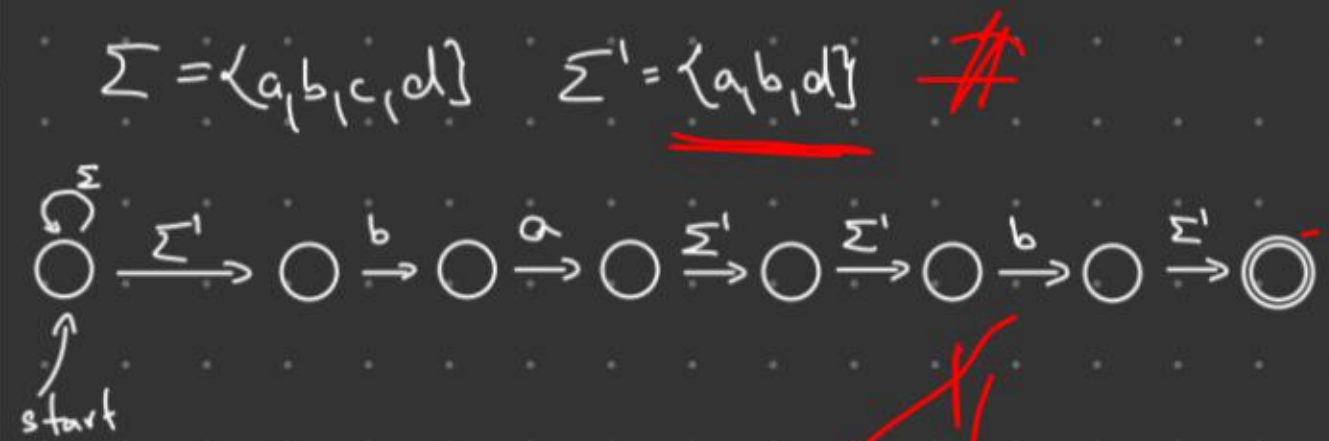


$a \ b \ a \ b \ b/a$

Yes	6	100%
No	0	80%/38

Př. 7/5: nedeterministický automat: abcd

Navrhněte NKA nad abecedou $\{a, b, c, d\}$, který v textu vyhledá všechny řetězce ve tvaru $\#ba\#\#b\#$, kde symbol $\#$ představuje právě jeden libovolný znak z množiny $\{a, b, d\}$. Automat musí být schopen zpracovat celý text libovolné délky, tj. octnout se v koncovém stavu po přečtení posledního znaku každého výskytu hledaného řetězce.



a b a b b/a

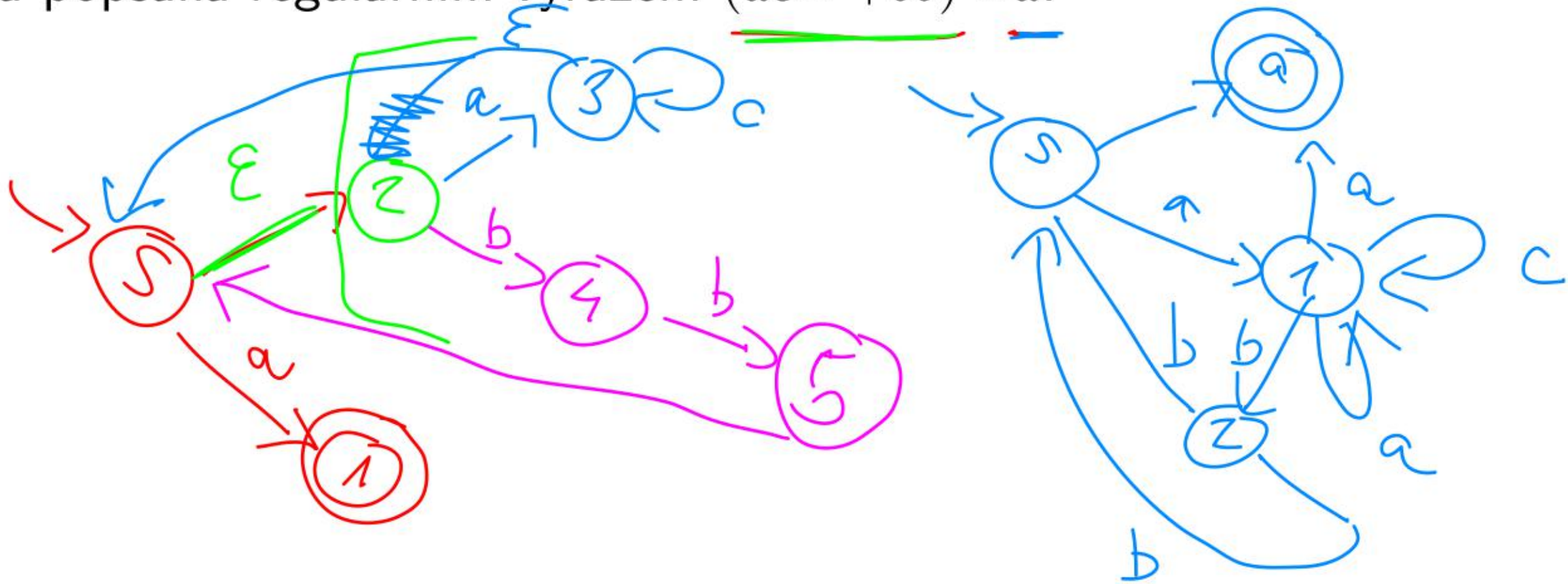
Yes	6	100%
No	0	80%/38

Př. 7/6: automat z regulárního výrazu

Sestavte automat, který v textu nad abecedou $\{a, b, c\}$ vyhledává všechna slova popsaná regulárním výrazem $(ac^* + bb)^* a$.

Př. 7/6: automat z regulárního výrazu

Sestavte automat, který v textu nad abecedou $\{a, b, c\}$ vyhledává všechna slova popsaná regulárním výrazem $(\overline{ac} * + \overline{bb}) * a$.



Yes	6	85%
No	1	14%

Př. 7/8: řetězce se stejným počtem znaků

Sestavte NKA nad abecedou $\{0, 1, 2\}$, který v textu vyhledá všechny řetězce obsahující stejný počet znaků 0, 1 i 2.

Př. 7/8: řetězce se stejným počtem znaků

Sestavte NKA nad abecedou $\{0, 1, 2\}$, který v textu vyhledá všechny řetězce obsahující stejný počet znaků 0, 1 i 2.

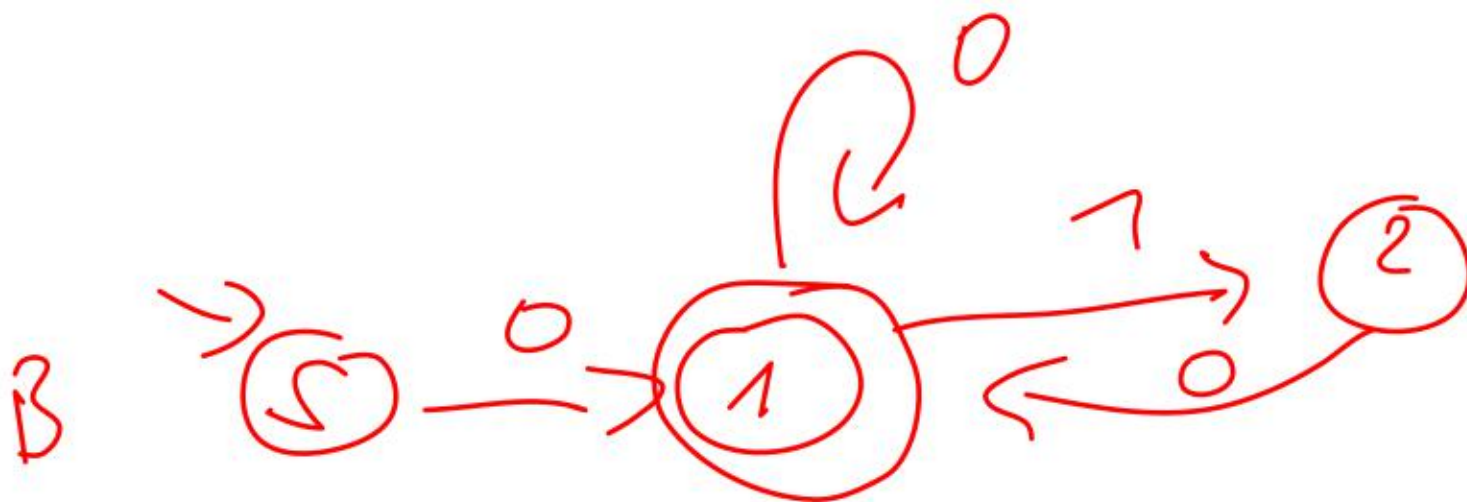
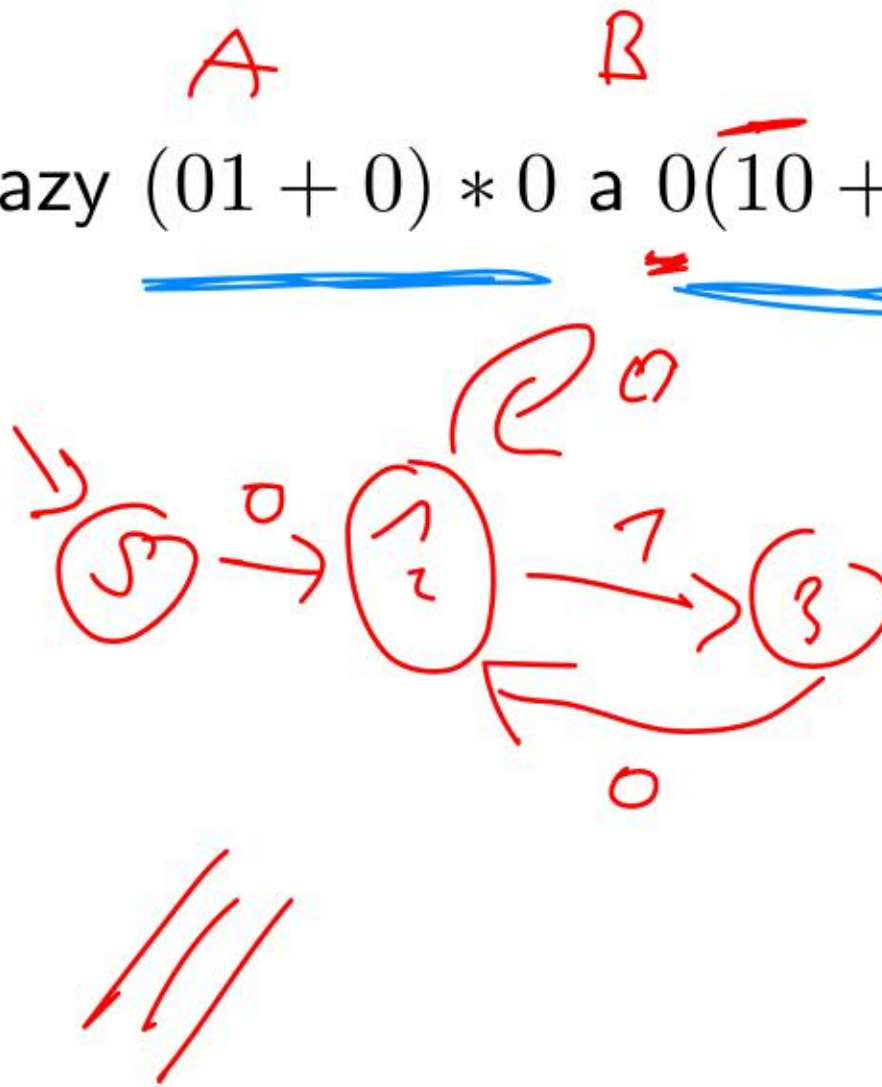
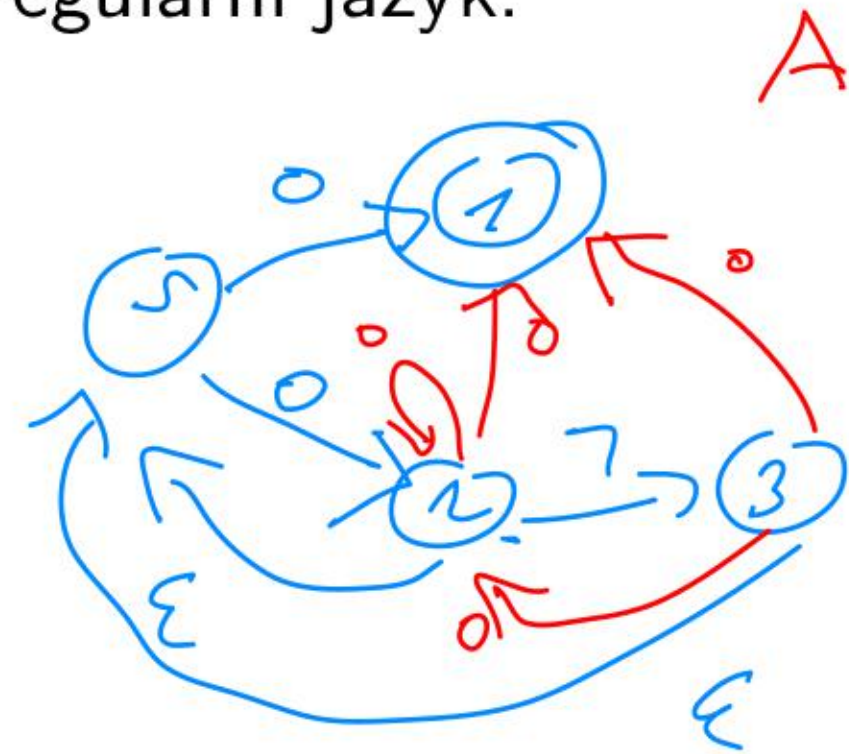
00 0 1 1 2 2

Př. 7/11: regulární soupeři

Rozhodněte, zda regulární výrazy $(01 + 0) * 0$ a $0(10 + 0)*$ popisují stejný regulární jazyk.

Př. 7/11: regulární soupeři

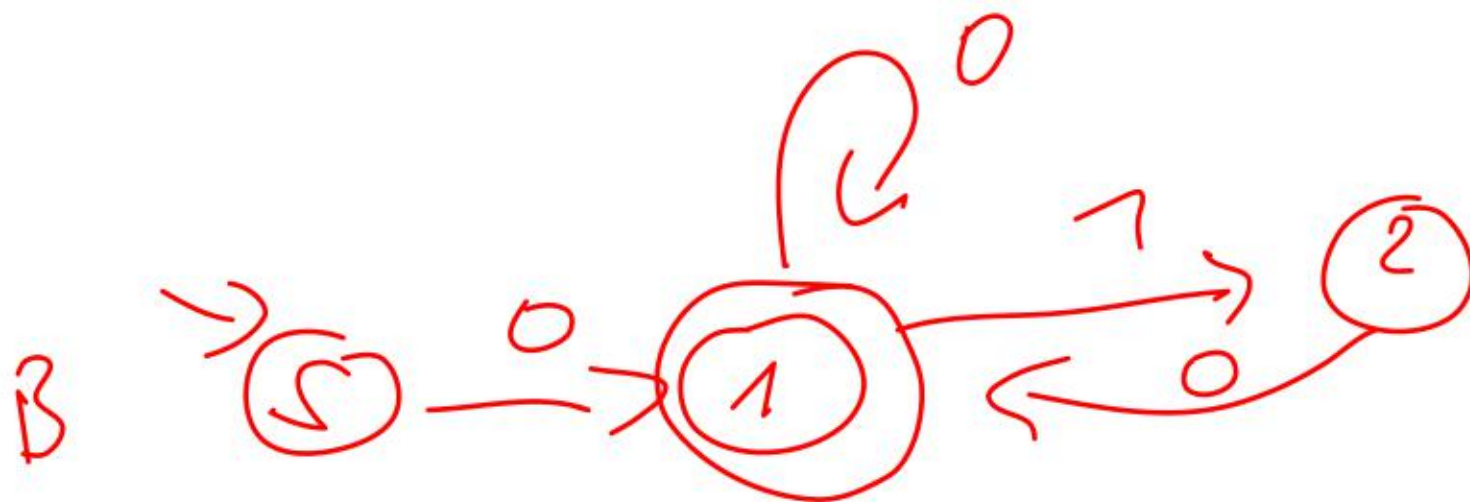
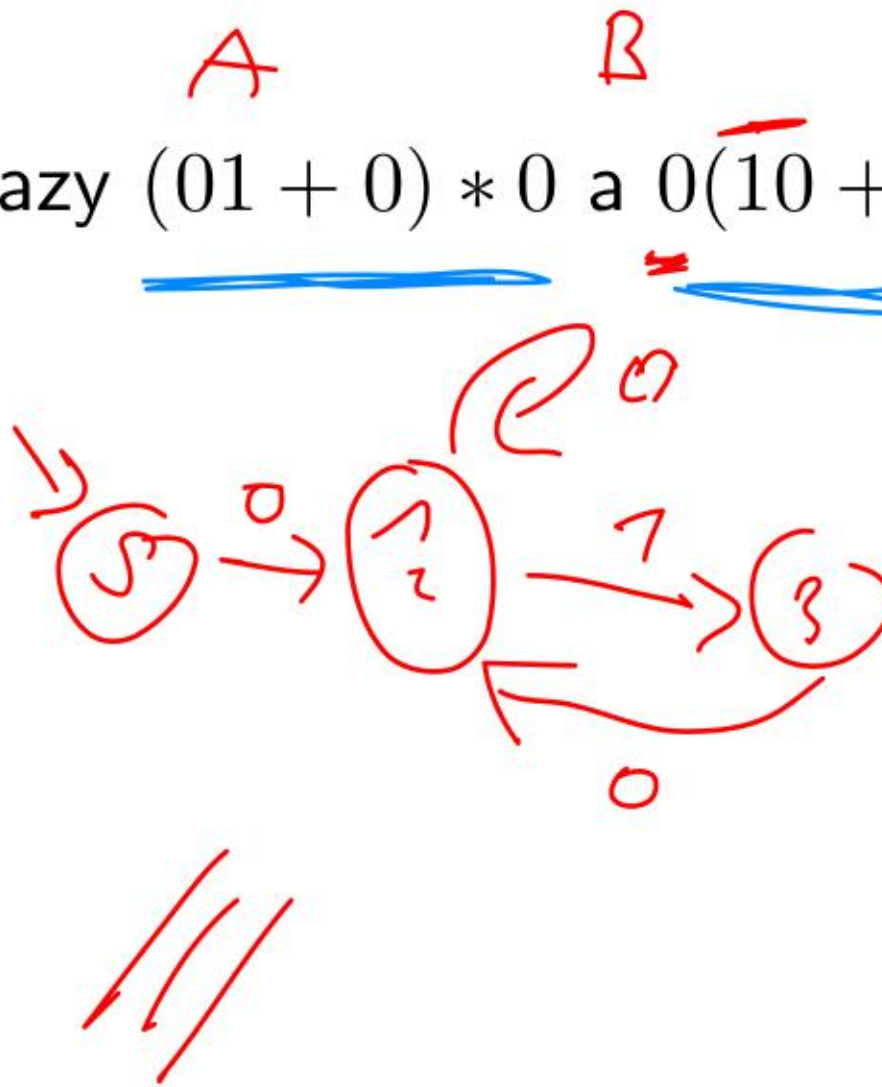
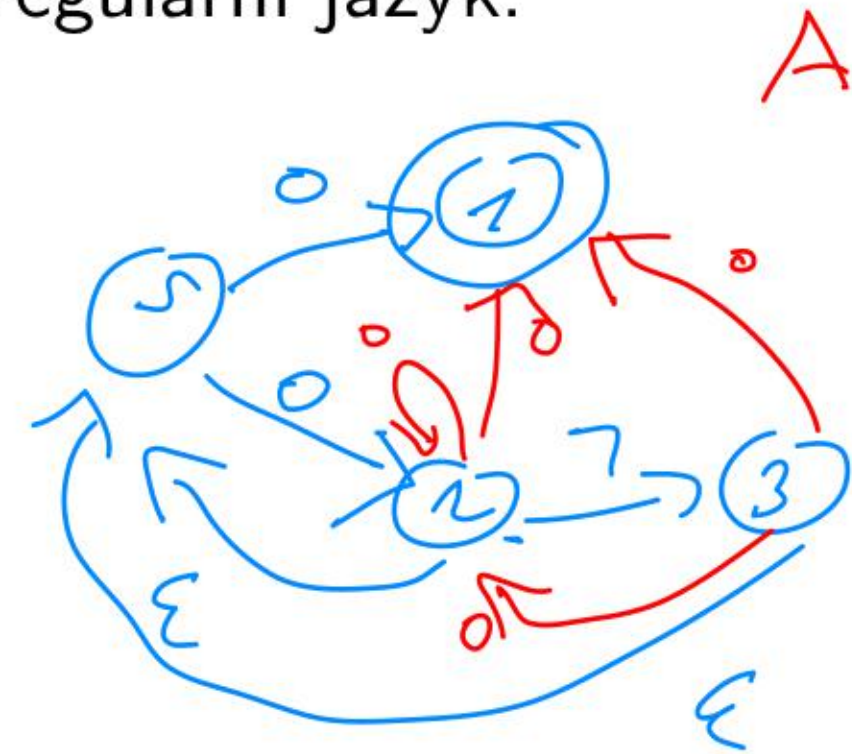
Rozhodněte, zda regulární výrazy $(01 + 0)^* 0$ a $0(10 + 0)^*$ popisují stejný regulární jazyk.



Operace nad jazyky. Přibližné
vyhledávání v textu pomocí
konečných automatů

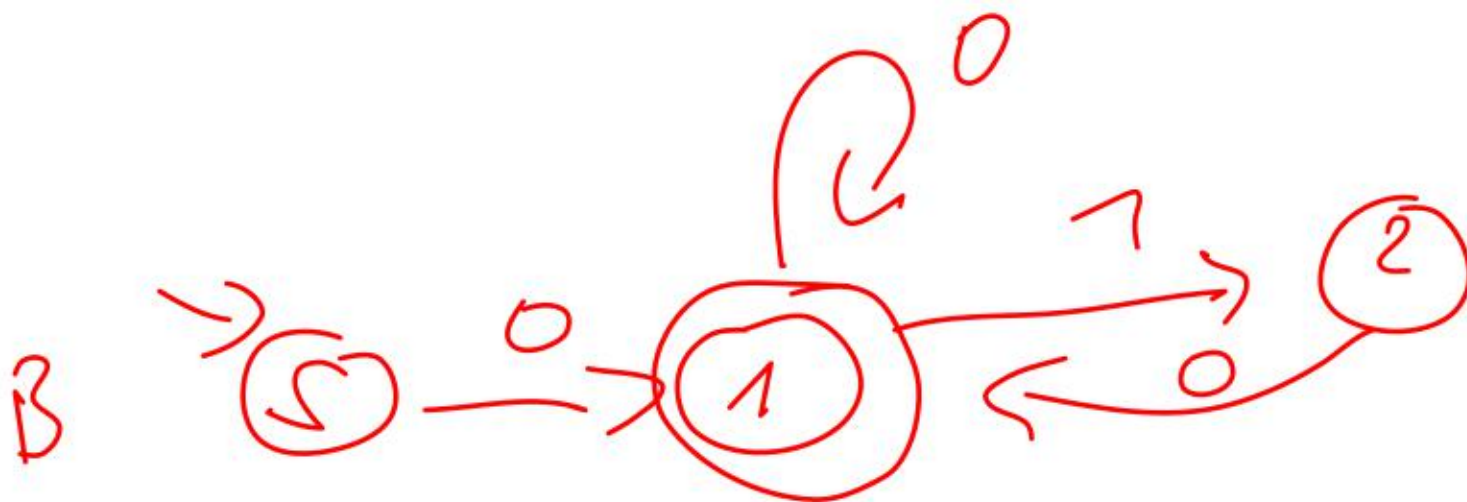
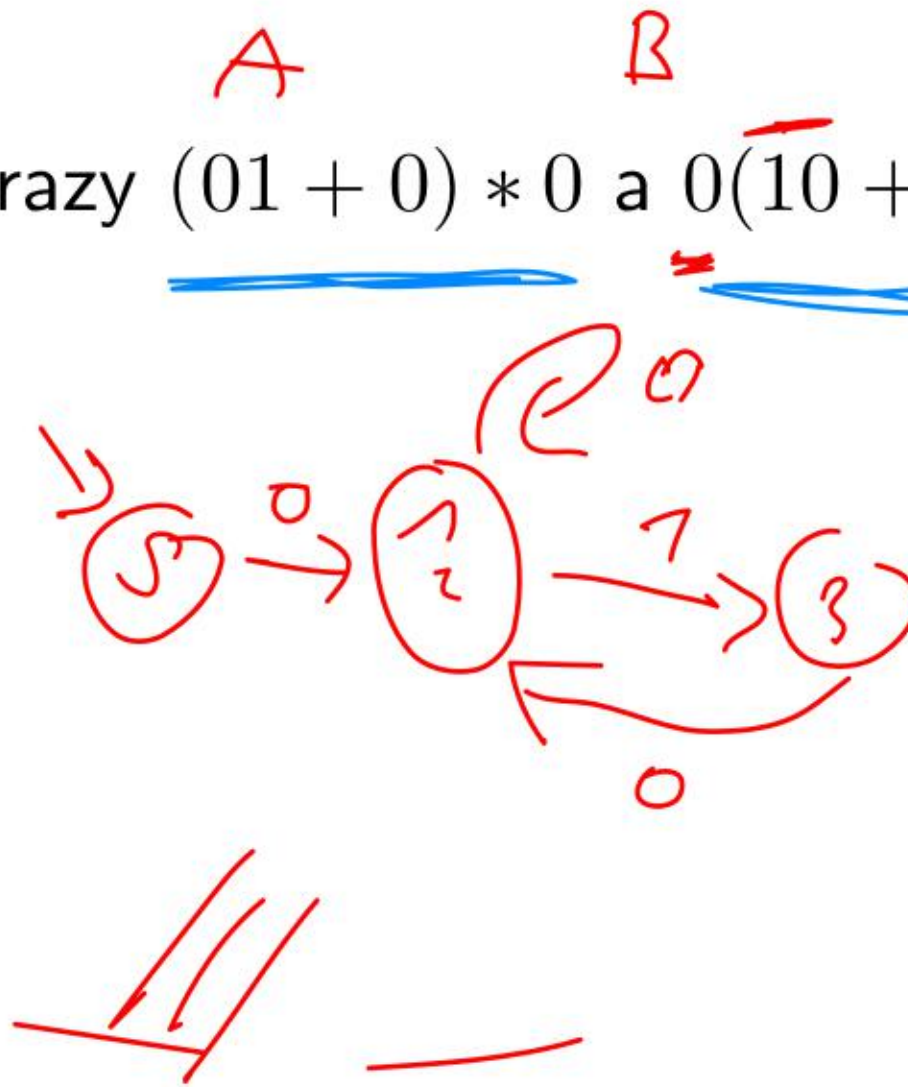
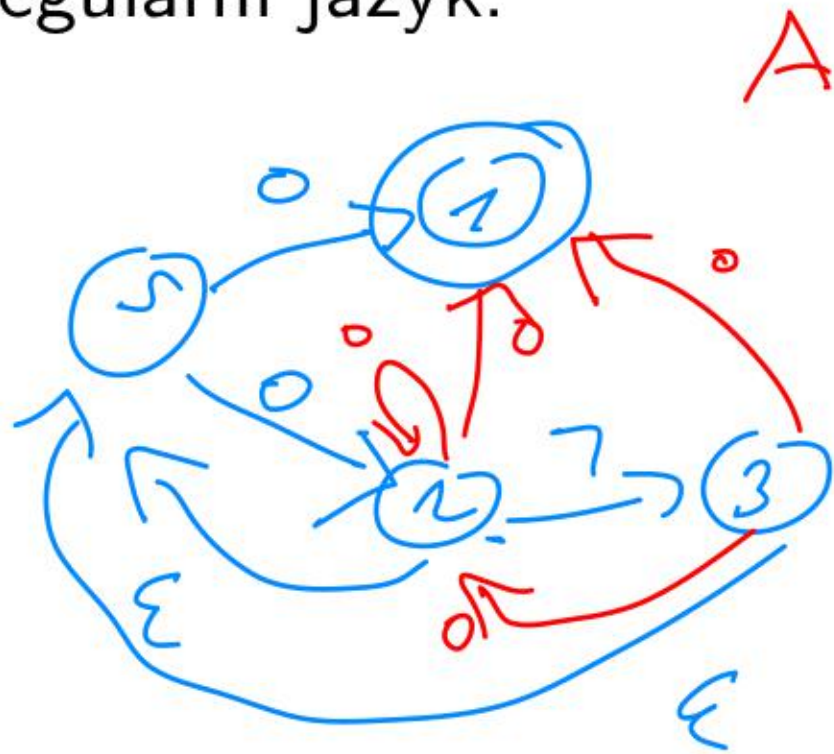
Př. 7/11: regulární soupeři

Rozhodněte, zda regulární výrazy $(01 + 0)^* 0$ a $0(10 + 0)^*$ popisují stejný regulární jazyk.



Př. 7/11: regulární soupeři

Rozhodněte, zda regulární výrazy $(01 + 0) * 0$ a $0(\overline{10} + 0)^*$ popisují stejný regulární jazyk.



Yes	8	100%
No	0	0%

Operace nad jazyky. Přibližné
vyhledávání v textu pomocí
konečných automatů

Př. 8/0: skládání automatů

Ze dvou NKA A_1 a A_2 přijímajících jazyky L_1 resp. L_2 vytvořte dva NKA, které budou přijímat jazyk $L_1 \cup L_2$ resp. $L_1 \cap L_2$. (*Doporučení: Stavy A_1 si označte písmeny, stavy A_2 čísly, aby bylo skládání přehledné.*)

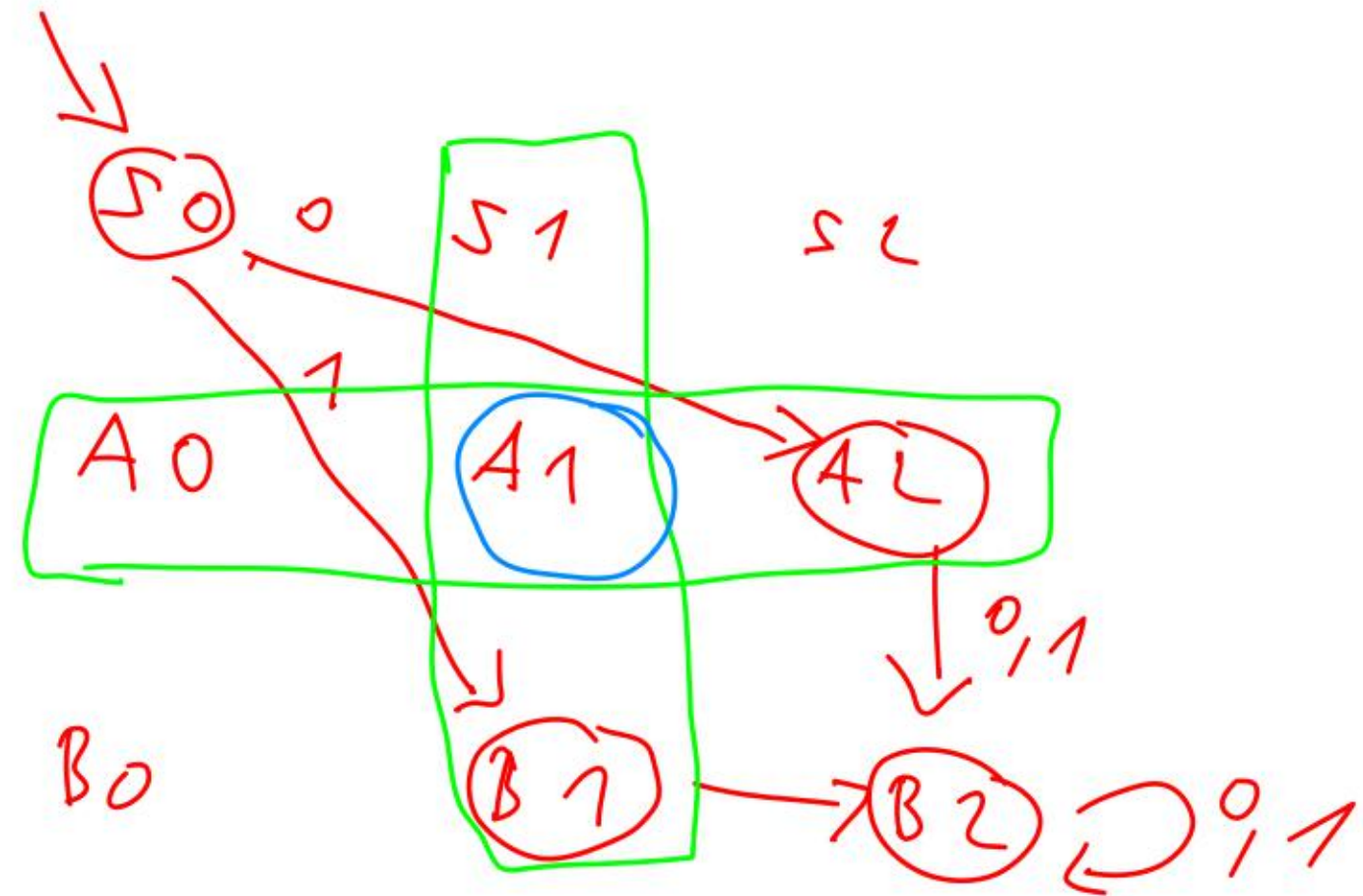
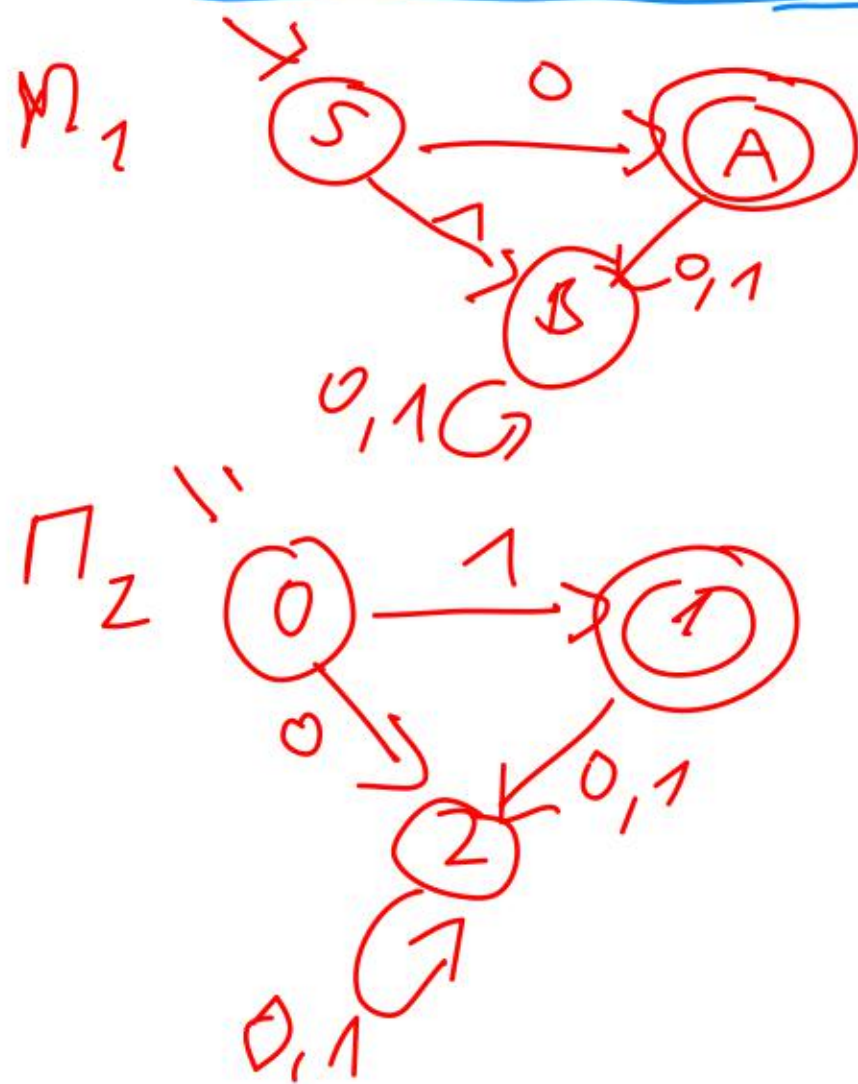
a) $L_1 = \{0\}, L_2 = \{1\},$

b) $L_1 = \{(00)^*\}, L_2 = \{(000)^*\}.$

Př. 8/0: skládání automatů

Ze dvou NKA A_1 a A_2 přijímajících jazyky L_1 resp. L_2 vytvořte dva NKA, které budou přijímat jazyk $L_1 \cup L_2$ resp. $L_1 \cap L_2$. (Doporučení: Stavů A_1 si označte písmeny, stavy A_2 čísly, aby bylo skládání přehledné.)

- a) $L_1 = \{0\}$, $L_2 = \{1\}$,
 b) $L_1 = \{(00)^*\}$, $L_2 = \{(000)^*\}$.



$L_1 \cup L_2$: koncové!

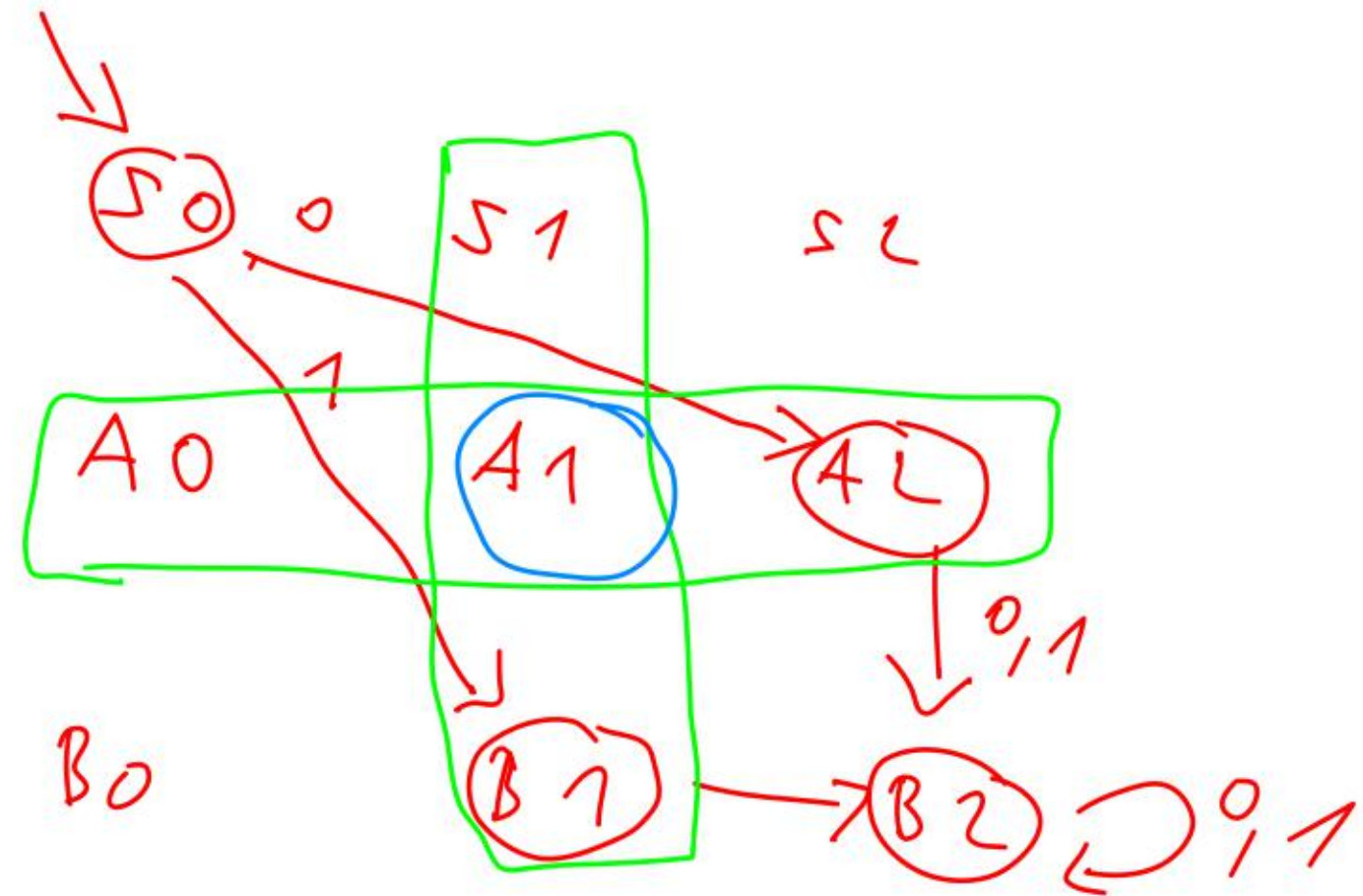
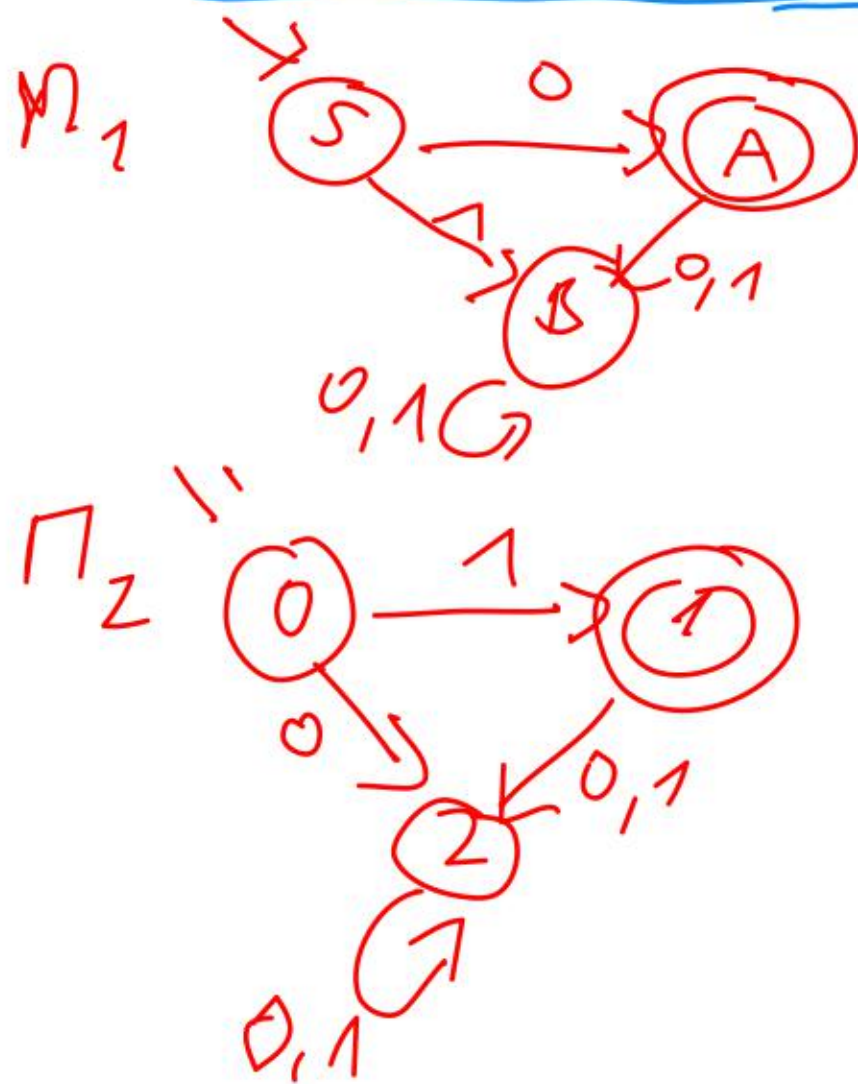
$L_1 \cap L_2$: koncové!

Yes	8	100%
No	0	13.0% / 38

Př. 8/0: skládání automatů

Ze dvou NKA A_1 a A_2 přijímajících jazyky L_1 resp. L_2 vytvořte dva NKA, které budou přijímat jazyk $L_1 \cup L_2$ resp. $L_1 \cap L_2$. (Doporučení: Stavů A_1 si označte písmeny, stavy A_2 čísly, aby bylo skládání přehledné.)

- a) $L_1 = \{0\}$, $L_2 = \{1\}$,
 b) $L_1 = \{(00)^*\}$, $L_2 = \{(000)^*\}$.



$L_1 \cup L_2$: koncové!

$L_1 \cap L_2$: koncové!

Yes

8

100%

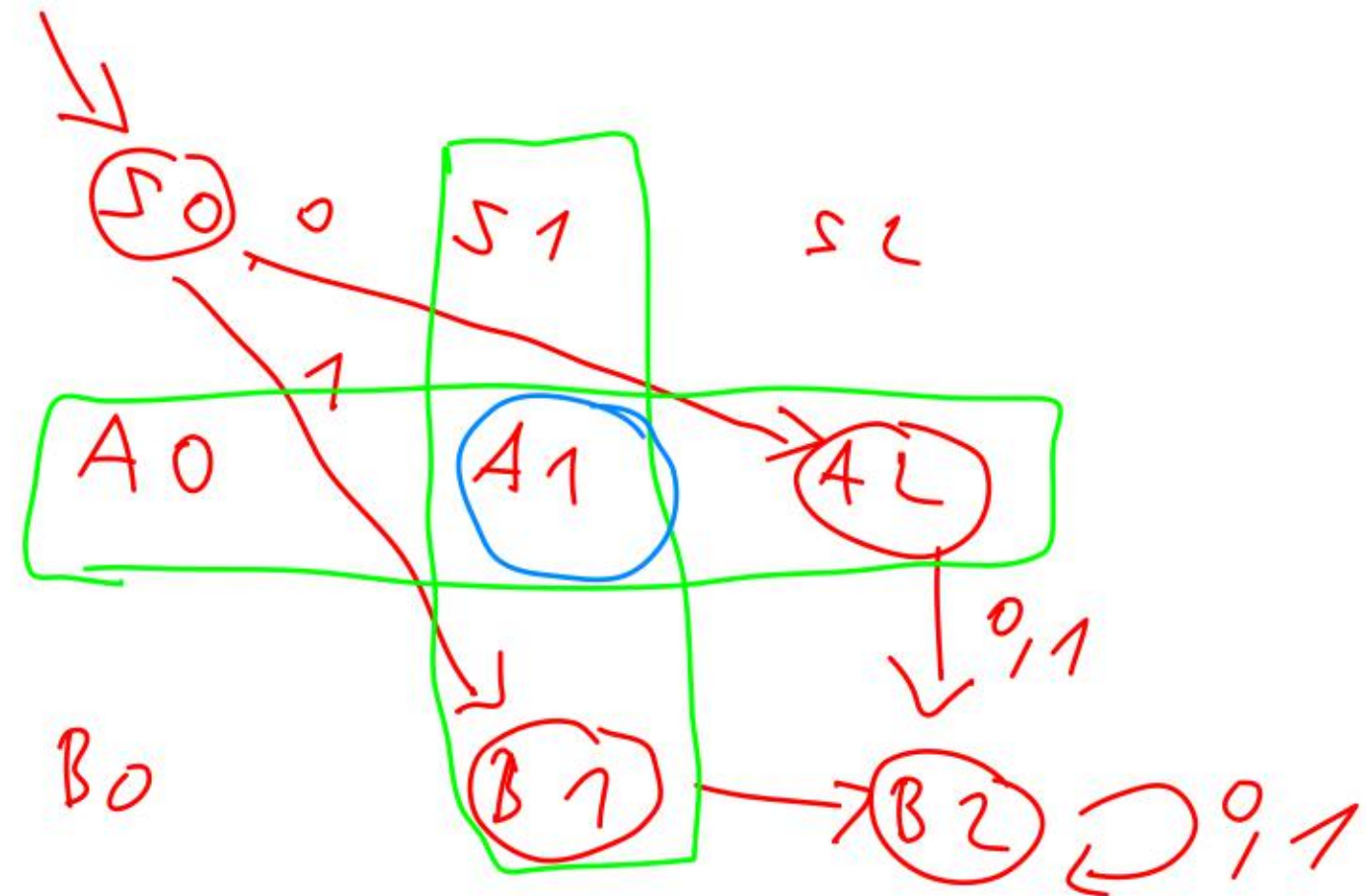
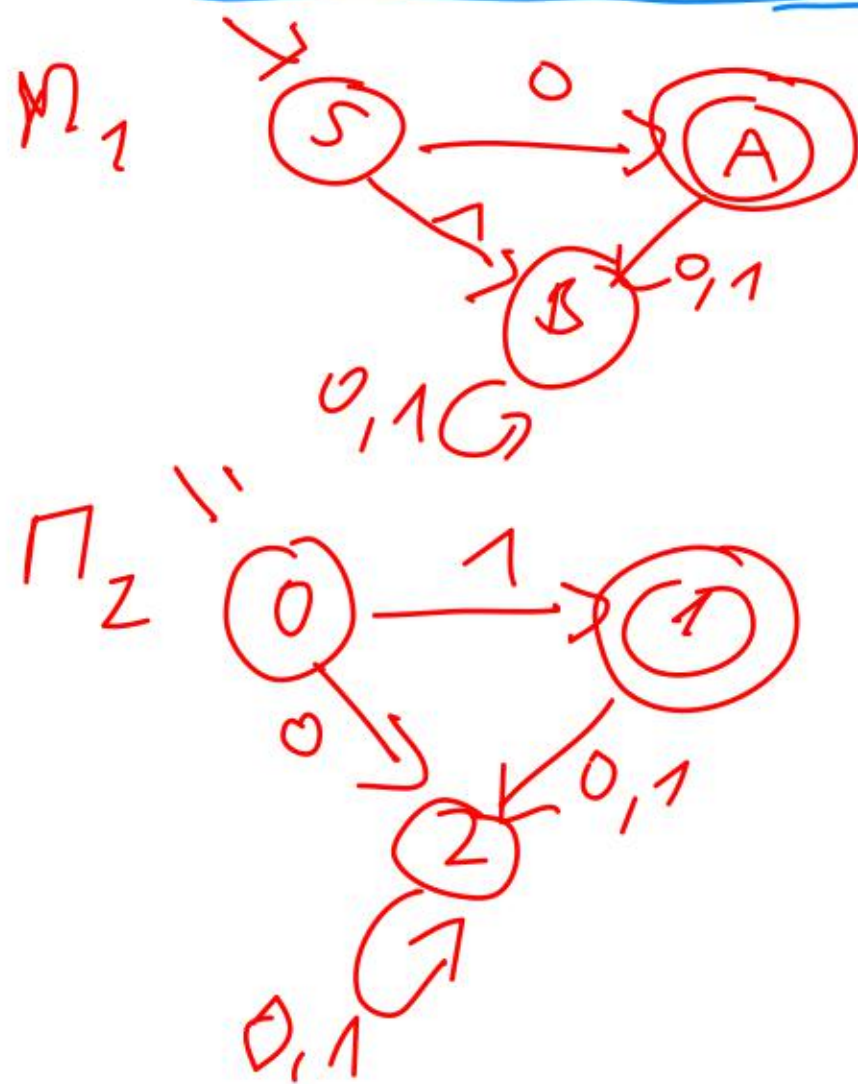
No 0

130%/38

Př. 8/0: skládání automatů

Ze dvou NKA A_1 a A_2 přijímajících jazyky L_1 resp. L_2 vytvořte dva NKA, které budou přijímat jazyk $L_1 \cup L_2$ resp. $L_1 \cap L_2$. (Doporučení: Stavy A_1 si označte písmeny, stavy A_2 čísly, aby bylo skládání přehledné.)

- a) $L_1 = \{0\}$, $L_2 = \{1\}$,
 b) $L_1 = \{(00)^*\}$, $L_2 = \{(000)^*\}$.



$L_1 \cup L_2$: koncové!

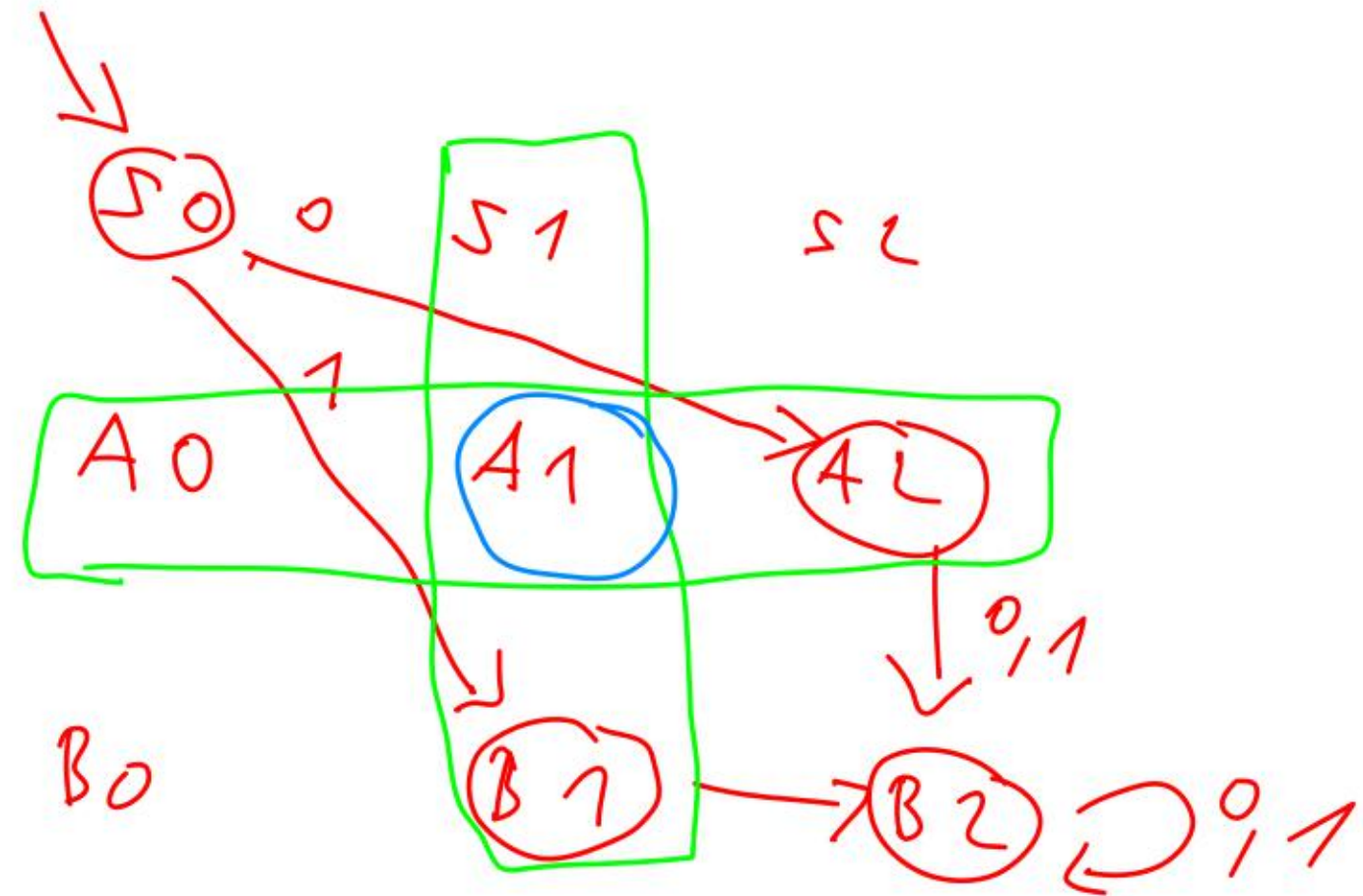
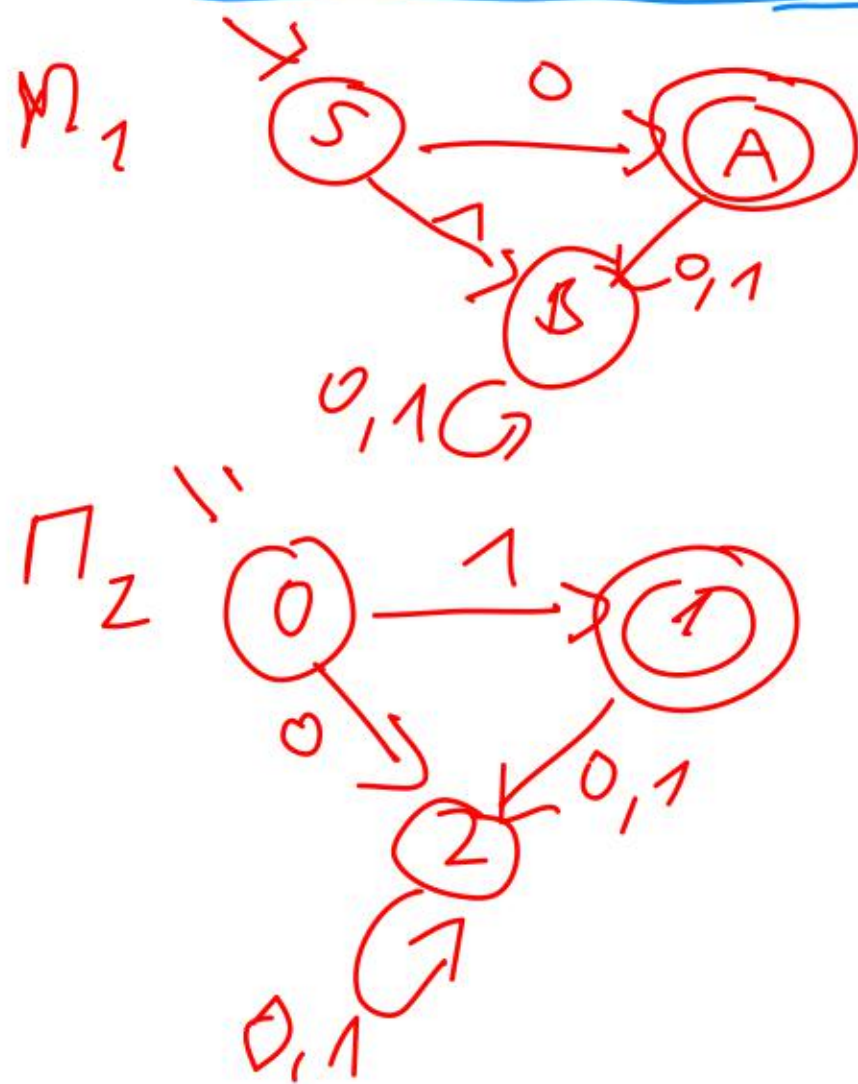
$L_1 \cap L_2$: koncové!

Yes	8	100%
No	0	13.0%/38

Př. 8/0: skládání automatů

Ze dvou NKA A_1 a A_2 přijímajících jazyky L_1 resp. L_2 vytvořte dva NKA, které budou přijímat jazyk $L_1 \cup L_2$ resp. $L_1 \cap L_2$. (Doporučení: Stavů A_1 si označte písmeny, stavy A_2 čísly, aby bylo skládání přehledné.)

- a) $L_1 = \{0\}$, $L_2 = \{1\}$,
 b) $L_1 = \{(00)^*\}$, $L_2 = \{(000)^*\}$.



$L_1 \cup L_2$: koncové!

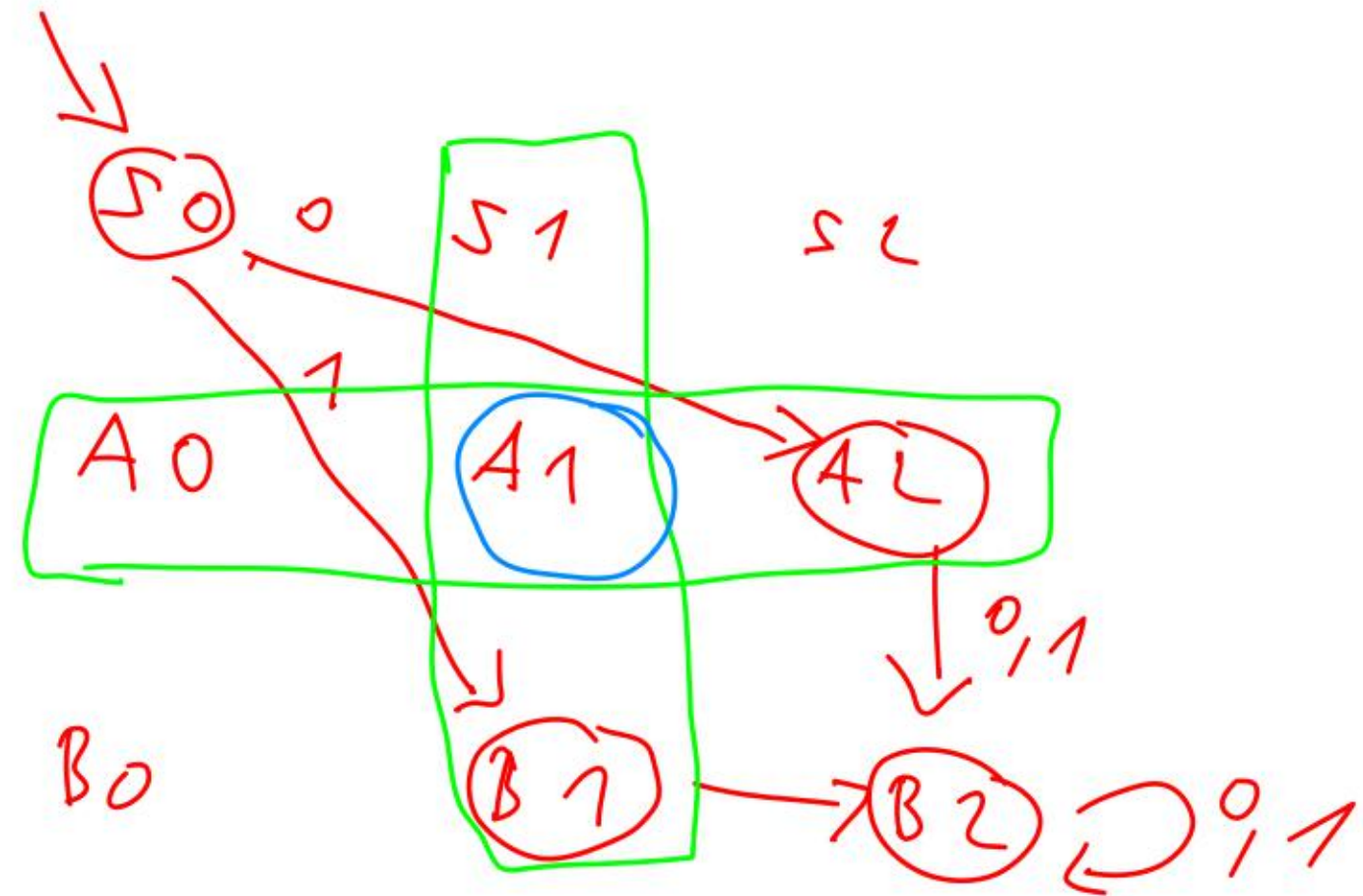
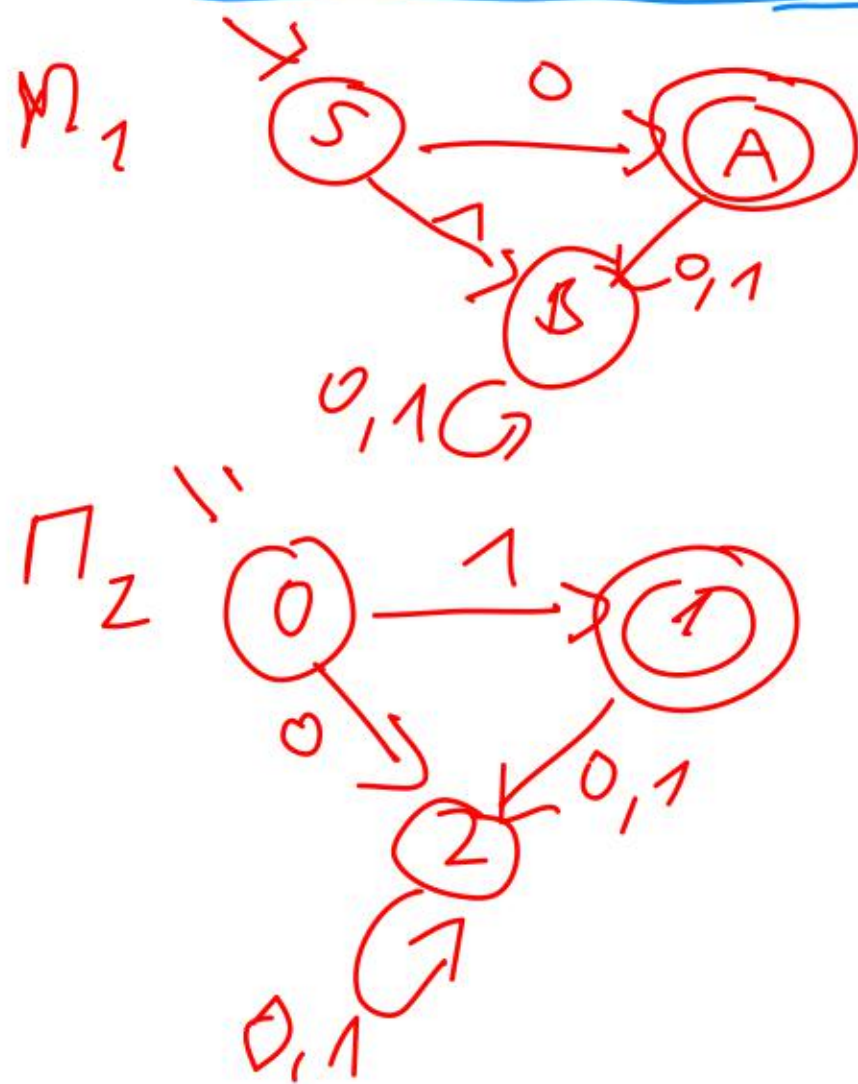
$L_1 \cap L_2$: koncové!

Yes	8	100%
No	0	13.0% / 38

Př. 8/0: skládání automatů

Ze dvou NKA A_1 a A_2 přijímajících jazyky L_1 resp. L_2 vytvořte dva NKA, které budou přijímat jazyk $L_1 \cup L_2$ resp. $L_1 \cap L_2$. (Doporučení: Stavy A_1 si označte písmeny, stavy A_2 čísly, aby bylo skládání přehledné.)

- a) $L_1 = \{0\}$, $L_2 = \{1\}$,
 b) $L_1 = \{(00)^*\}$, $L_2 = \{(000)^*\}$.



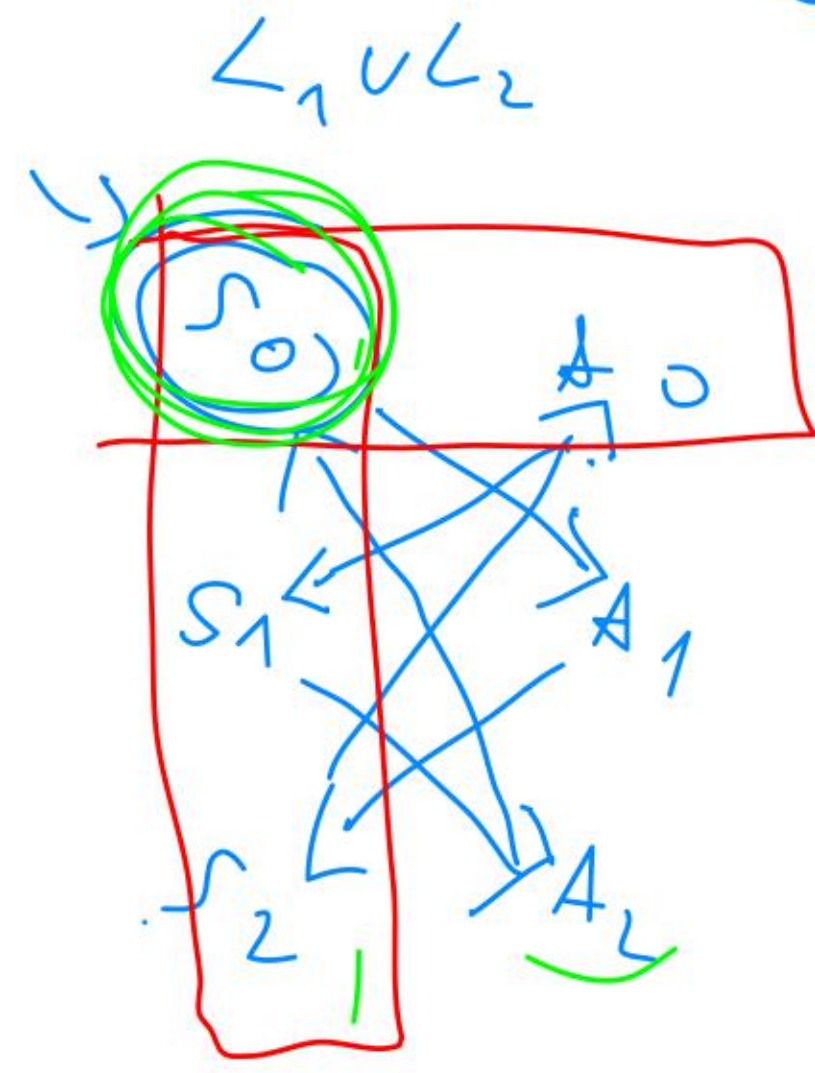
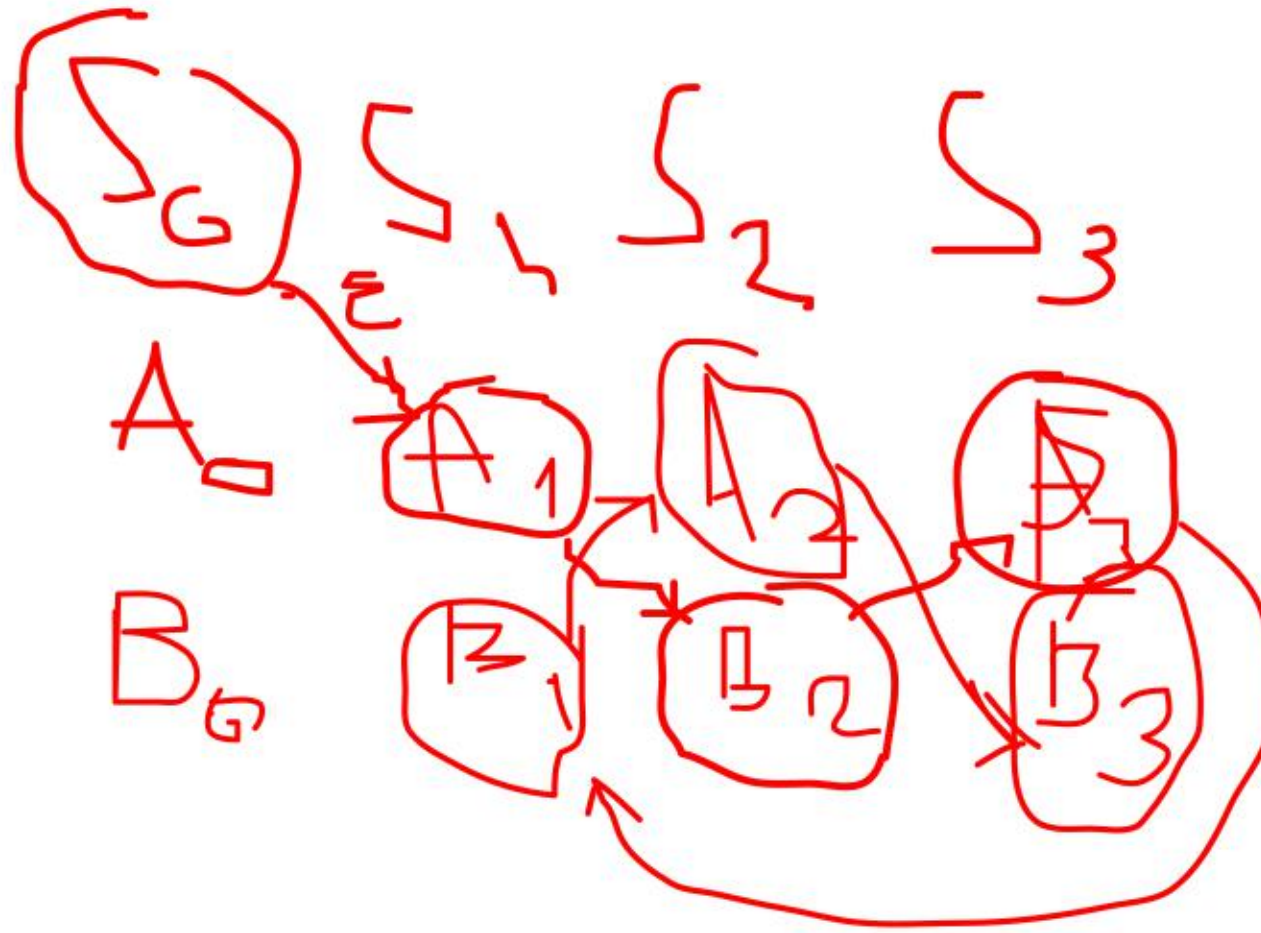
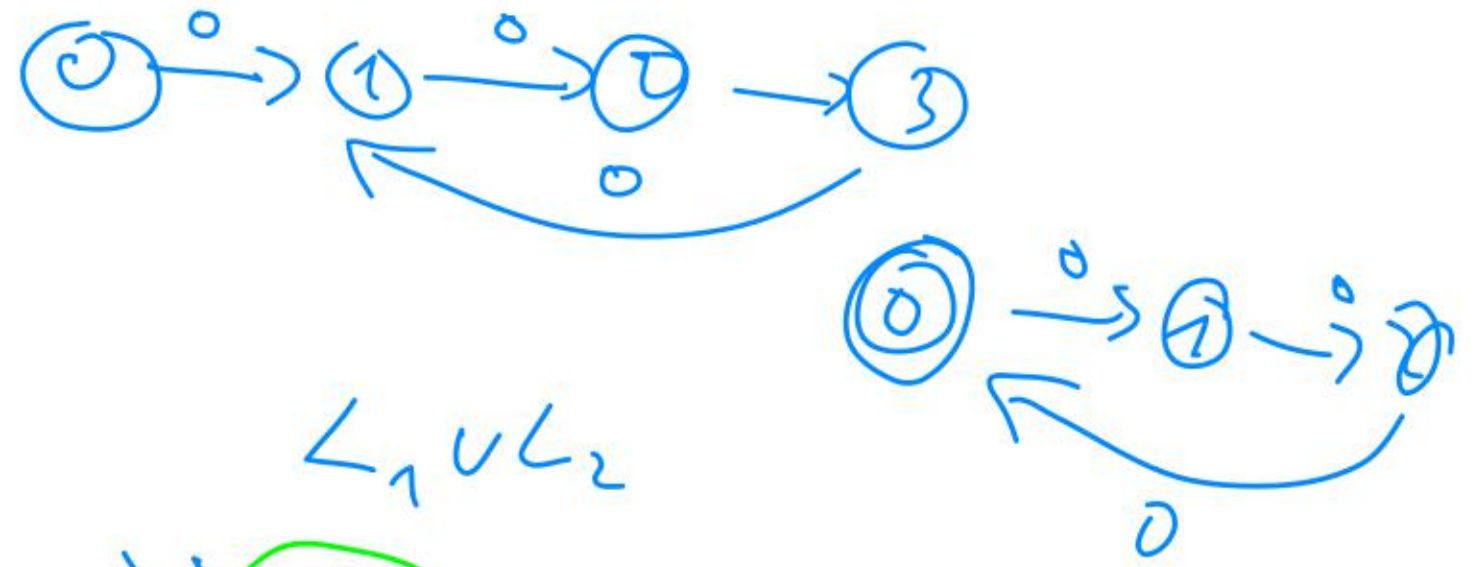
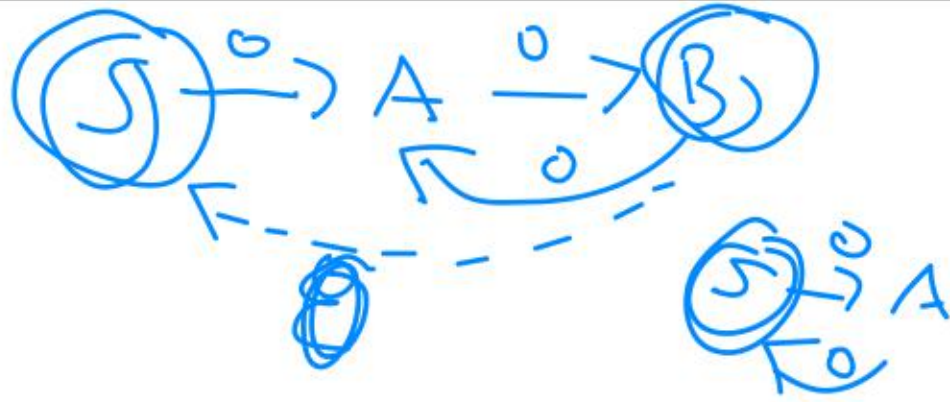
$L_1 \cup L_2$: koncové!

$L_1 \cap L_2$: koncové!

Yes	8	100%
No	0	13.0% / 38

$$L_1 = (00)^*$$

$$L_2 = (000)^*$$



$$L_1 \cup L_2$$

$$L_1 \cup L_2$$

$$L_1 \cap L_2$$

Př. 8/1: skládání automatů 2

Nad abecedou $\{0, 1\}$, jsou dány dva jazyky L_1 a L_2 . Slova L_1 jsou popsána výrazem $0 * 1 * 0 * 1 * 0*$, slova L_2 jsou popsána výrazem $(01 + 10)*$.

Sestrojte konečné automaty rozpoznávající jazyk:

- a) $L_1 \cup L_2$,
- b) $L_1 \cap L_2$.

Př. 8/1: skládání automatů 2

Nad abecedou $\{0, 1\}$, jsou dány dva jazyky L_1 a L_2 . Slova L_1 jsou popsána výrazem $0 * 1 * 0 * 1 * 0^*$, slova L_2 jsou popsána výrazem $(01 + 10)^*$.

Sestrojte konečné automaty rozpoznávající jazyk:

- a) $L_1 \cup L_2$,
- b) $L_1 \cap L_2$.