Příklad 4.1

MINIMALIZACE - VSTUP JE DKA, BEZ ZBYTEČNÝCH A NEDOSAŽITELNÝCH STAVŮ

δ_0	0	1	δ_1	0	1	δ_2	0	1	δ_3	0	1	δ_4
→ A	B	F	A	A	A	A	B	F	A	B	F	A
B	G	C	A	A	C	B	A	C	B	G	C	B
← C	A	I	C	A	C	C	A	C	C	A	C	C
D	C	G										
E	H	F	A	A	A	A	B	F	A	B	F	A
F	I	G	A	C	A	F	C	A	F	C	G	F
G	G	E	A	A	A	A	A	A	G	G	A	G
H	G	I	A	A	C	B	A	C	B	G	C	B
← I	E	C	C	A	C	C	A	C	C	A	C	C

$\delta_4 = \delta_3 \Rightarrow$ konec

D je nedosažitelný

PRVNÍ ROZDĚLENÍ NA KONCOVÉ STAVY A ZBYTEK

kontrola dosažitelných:

- začnu v počátečním stavu a postupně přidávám do množiny dosažitelných stavů

kontrola užitečných:

- začnu od koncových a postupně přidávám stavy ze kterých se lze dostat do množiny užitečných

Příklad 4.2

δ_0	0	1	2	δ_1	0	1	2	δ_2	0	1	2	δ_3	0	1	2	δ_4
↔ A	D	H	H	A	C	C	C	A	D	D	D	A	D	D	D	A
← B	A	B	B	A	A	A	A	B	A	B	B	B	A	B	B	B
C	A	E	G	C	A	A	A	C	A	B	B	C	A	B	B	C
D	B	F	C	C	A	A	C	D	B	B	C	D	B	F	C	D
← E	A	E	G	A	A	A	A	B	A	B	B	B	A	B	B	B
← F	J	A	E	A	A	A	A	B	B	A	B	F	B	A	B	F
← G	A	G	B	A	A	A	A	B	A	B	B	B	A	B	B	B
H	B	F	C	C	A	A	C	D	B	B	C	D	B	F	C	D
I	K	H	I													
← J	A	J	E	A	A	A	A	B	A	B	B	B	A	B	B	B
K	A	A	F													

$\delta_4 = \delta_3 \Rightarrow$ konec

NEDOSAŽITELNÉ STAVY

Příklad 4.3

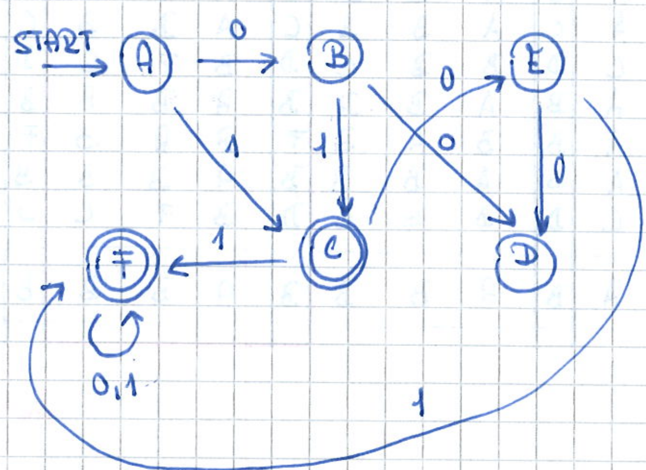
přejmenování stavů

δNKA	0	1
→ A	A,B	A,E
B	C	
C	D	D
← D	D	D
← E	F	D
F		D

δDKA	0	1
→ [A]	[A,B]	[A,E]
[A,B]	[A,B,C]	[A,E]
← [A,E]	[A,B,F]	[A,E,D]
[A,B,C]	[A,B,C,D]	[A,E,D]
[A,B,F]	[A,B,C]	[A,E,D]
← [A,E,D]	[A,B,D,F]	[A,E,D]
← [A,B,C,D]	[A,B,C,D]	[A,E,D]
← [A,B,D,F]	[A,B,C,D]	[A,E,D]

δDKA	0	1
→ A	B	C
B	D	C
← C	E	F
D	G	F
E	D	F
← F	H	F
← G	G	F
← H	G	F

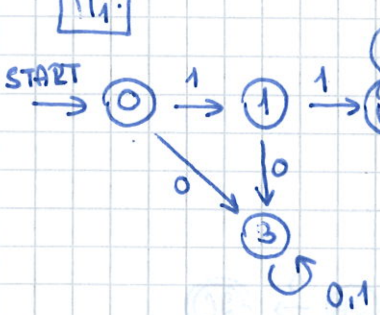
δ_0	0	1	δ_1	0	1	δ_1	0	1	δ_2	0	1
→ A	B	C	A	A	C	A	A	C	A	B	C
B	D	C	A	A	C	A	D	C	B	D	C
← C	E	F	C	A	C	C	A	F	C	E	F
D	G	F	A	C	C	D	F	F	D	F	F
E	D	F	A	A	C	A	D	F	E	D	F
← F	H	F	C	C	C	F	F	F	F	F	F
← G	G	F	C	C	C	F	F	F	F	F	F
← H	G	F	C	C	C	F	F	F	F	F	F



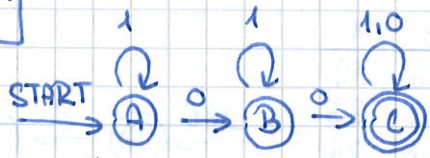
Příklad 4.4

$L_1 = \{w : w \in \{0,1\}^*, w \text{ začíná na } 11\}$ $L_2 = \{w : w \in \{0,1\}^*, w \text{ obsahuje alespoň 2 nuly}\}$

$\boxed{M_1:}$



$\boxed{M_2:}$

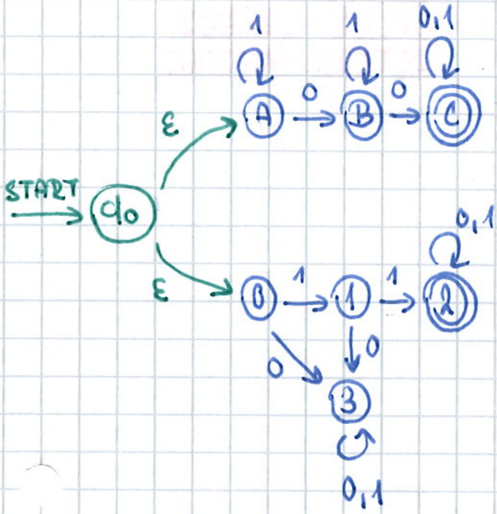


	0	1
→ 0	3	1
1	3	2
← 2	2	2
3	3	3

	0	1
→ A	B	A
B	C	B
← C	C	C

- $\boxed{L_3 = L_1 \cup L_2}$

a) pomocí ε-přechodů

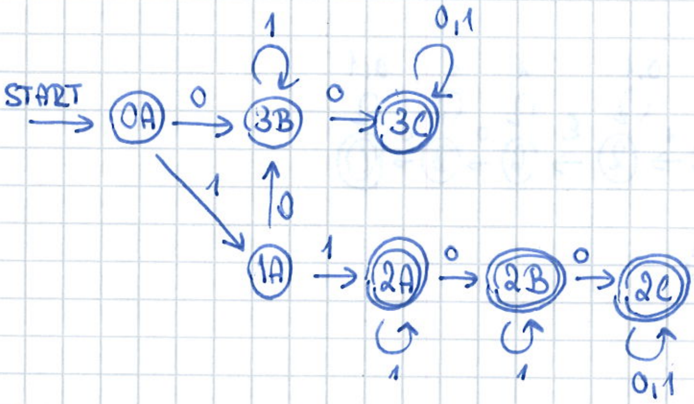


b) paralelní činnost

VSTUP: úplné DKA

δ	0	1
→ 0A	3B	1A
3B	3C	3B
1A	3B	2A
← 3C	3C	3C
← 2A	2B	2A
← 2B	2C	2B
← 2C	2C	2C

Koncové stavy: alespoň jeden koncový stav z M_1 nebo M_2



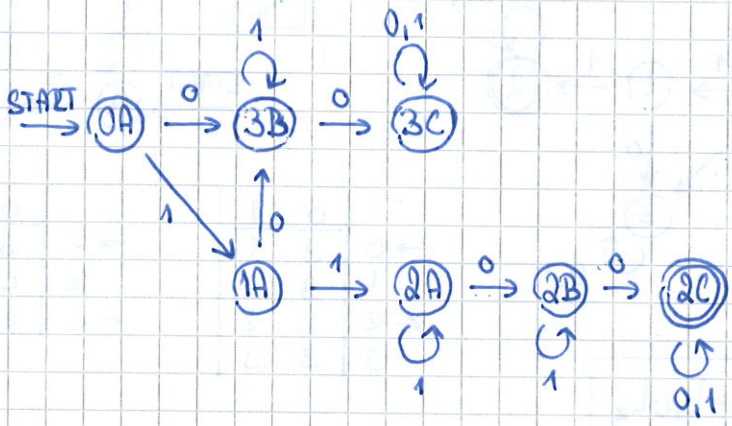
	0	1
→ 0	3	1
1	3	2
← 2	2	2
3	3	3

	0	1
→ A	B	A
B	C	B
← C	C	C

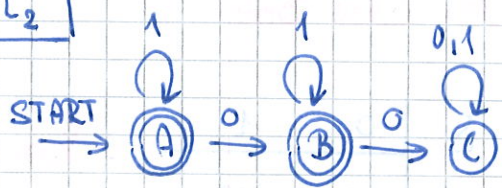
$\boxed{\cdot\ L_4 = L_1 \cap L_2}$

• paralelní činnost

	0	1
→ 0A	3B	1A
3B	3C	3B
1A	3B	2A
3C	3C	3C
2A	2B	2A
2B	2C	2B
← 2C	2C	2C



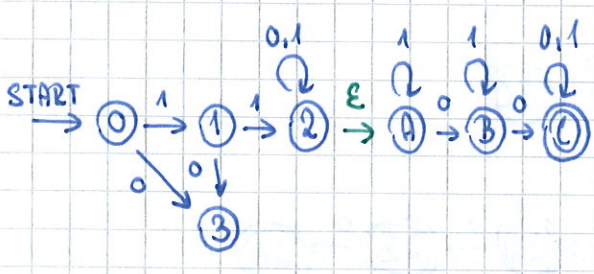
$\boxed{L_5 = L_2^C}$



DOPLNĚK: VSTUPEM JE ÚPLNĚ URČENÝ DETERM. AUTOMAT

$\boxed{L_6 = L_1 . L_2}$

a) pomocí ε-přechodů

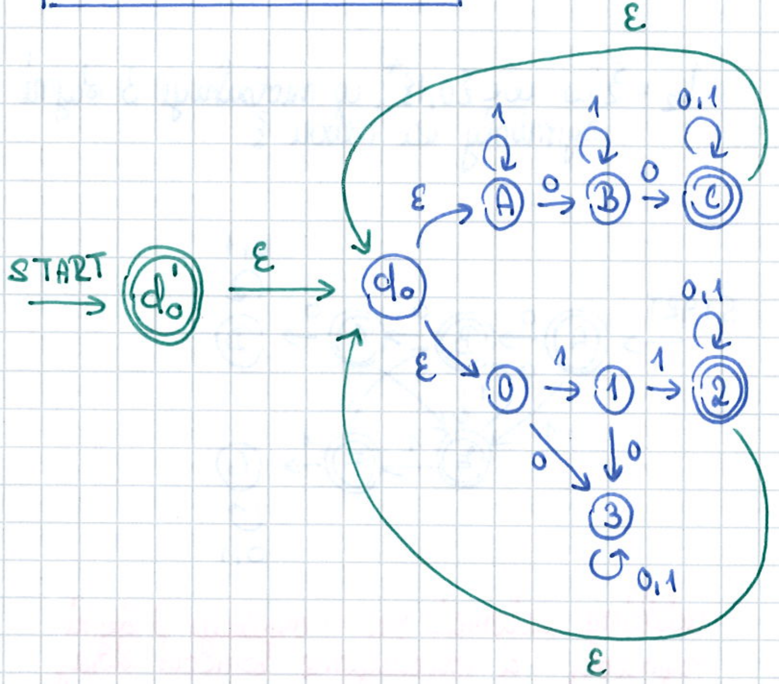


$F = F_2$

$q_0 = q_{01}$

$\delta(q, \varepsilon) = q_{02} \quad \forall q \in F_1$

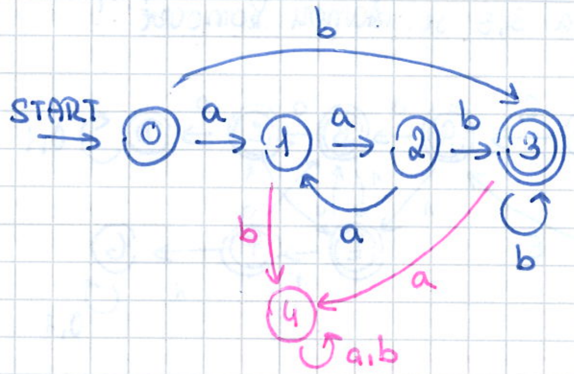
$$\boxed{L_7 = L_3^* = (L_1 \cup L_2)^*}$$



Příklad 4.5

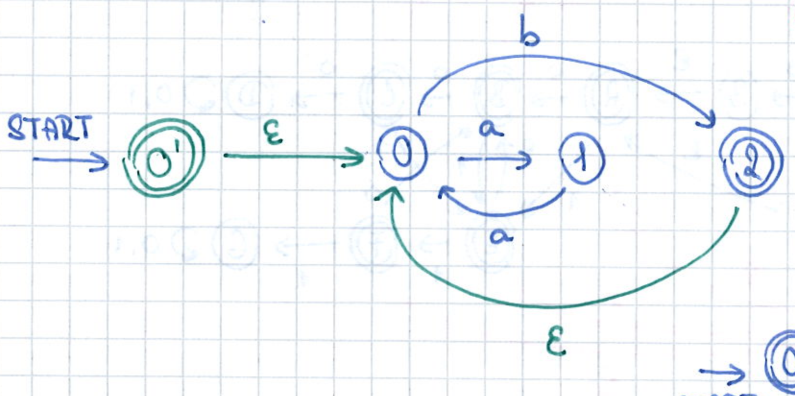
$$L = \{a^{2i} b^j : i \geq 0, j \geq 1\}$$

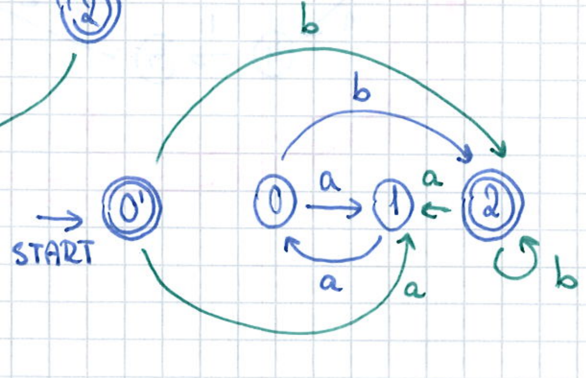
b
bb...
aab
aaaabb...



nebo:

POZOR! ne ε-do pův. počátečního a ten udělal koncový!



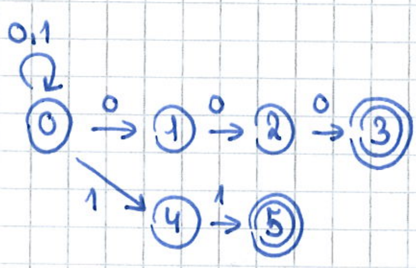


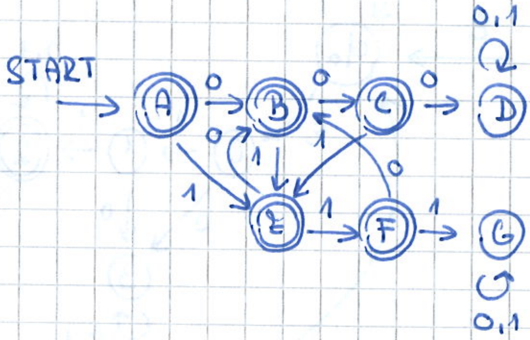
Příklad 4.6

$L(M) = (L_1 L_2)^*$

$L_1 = \{ w : w \in \{0,1\}^*, w$ končí 000 nebo 11 $\}$

$L_2 = \{ w : w \in \{0,1\}^*, w$ neobsahuje 3 stejné symboly za sebou $\}$

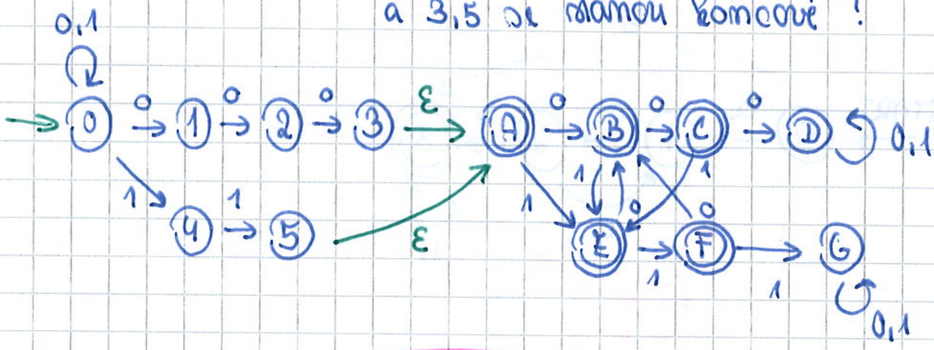




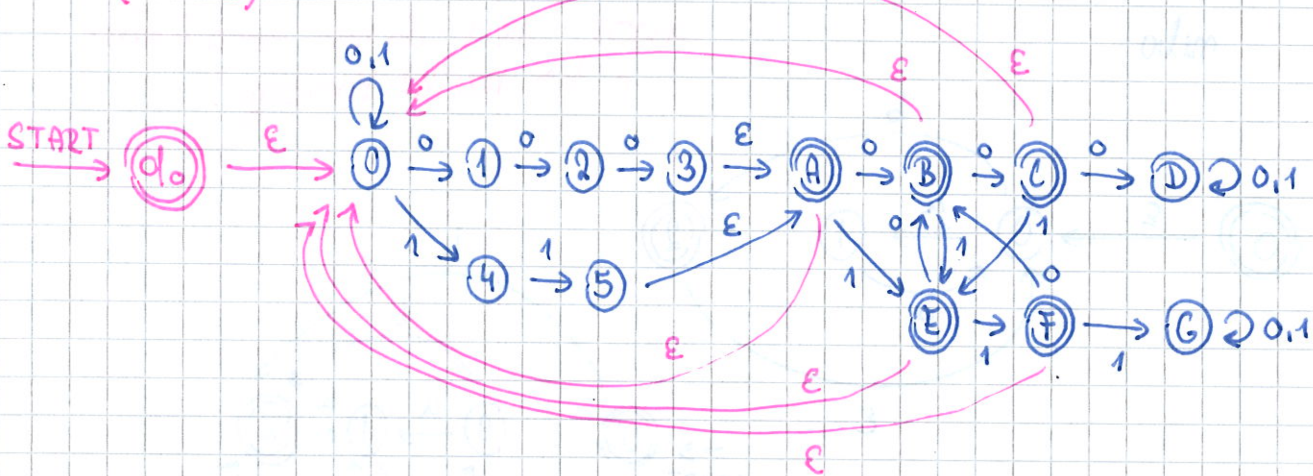
uděláme automat pro "obsahuje 3 stejné symboly" a invertujeme koncové stavy
→ POZOR ÚPLNÝ DKA

$\boxed{L_1 . L_2}$

- po odstranění ε-přechodů A nedostupný stav a 3,5 se stanou koncové !



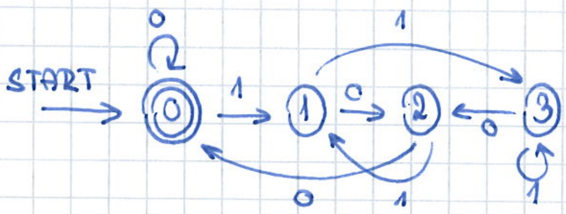
$(L_1 . L_2)^*$



Příklad 4.7

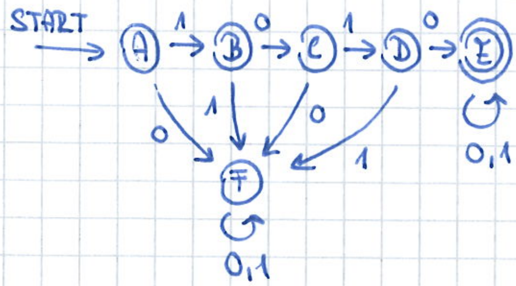
$L = \{ w : w \in \{0,1\}^*, \text{ w je dělitelné 4 nebo začíná na 1010} \}$

dělitelné 4:

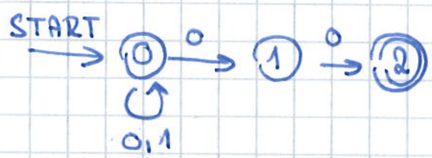


input:
100 ✓
1000 ✓
⋮

začíná na 1010:



nebo dělitelné 4 ⇒ končí 00



sjednocení:

1) prohlásíme za 1 automat s více poč. stavy
2) ε-přechody
3) paralelní činnost

	0	1
⇔ 0A	0F	1B
← 0F	0F	1F
1B	2C	3F
1F	2F	3F
3F	2F	3F
2F	0F	1F
2C	0F	1D
1D	2E	3F
← 2E	0E	1E
← 0E	0E	1E
← 1E	2E	3E
← 3E	2E	3E