

PŘÍKLAD PROGRAMOVATELNÉ STRUKTURY

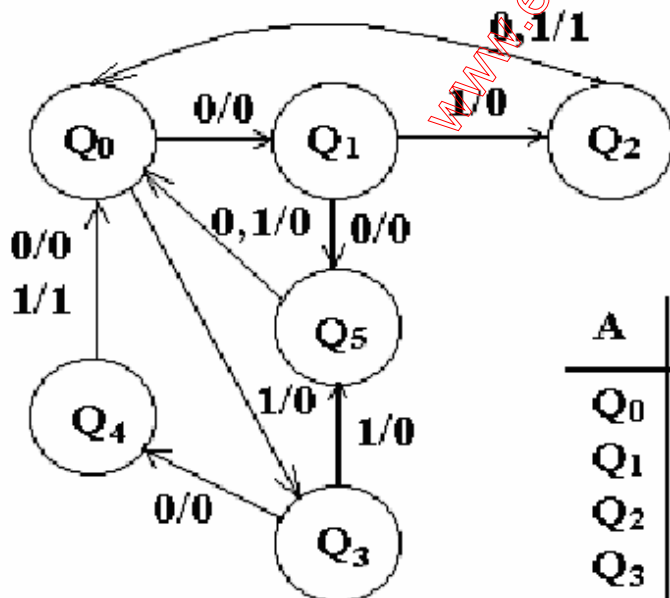
Navrhněte synchronní automat, který bude generovat na výstupu z logickou hodnotu 1, kdykoliv rozpozná na vstupu x libovolnou z těchto tří posloupností 010, 101, 110, přicházející jako tříbitová čísla v přímém binárním kódu. V ostatních případech bude generována logická hodnota 0. Hodnota výstupní proměnné z bude generována vždy s přicházejícím tre-tím bitem čísla.

a) Automat realizujte jako programovatelný automat s pevnou pamětí EPROM (74188) a klasickými D - klopnými obvody Master-Slave (7474).

b) Automat realizujte jako mikroprogramový, tj. navrhněte odpovídající mikroprogram a jednoduchou strukturu automatu, je-li k tomu dána struktura mikroinstrukce : KP, ADRNP, ADRSP, MZ. Kolik bitů bude třeba pro celou mikroinstrukci. Strukturu automatu nakreslete.

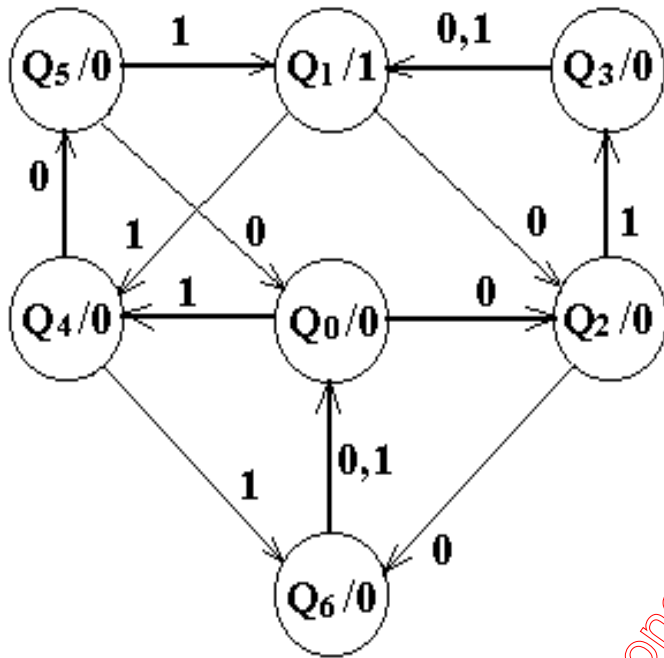
ŘEŠENÍ:

ad a) 1) Navrhne graf přechodů Mealyho automatu



| A | x | 0 | 1 | 0 | 1 |
|-------|-------|-------|---|---|---|
| Q_0 | Q_1 | Q_3 | 0 | 0 | |
| Q_1 | Q_5 | Q_2 | 0 | 0 | |
| Q_2 | Q_0 | Q_0 | 1 | 1 | |
| Q_3 | Q_4 | Q_5 | 0 | 0 | |
| Q_4 | Q_0 | Q_0 | 0 | 1 | |
| Q_5 | Q_0 | Q_0 | 0 | 0 | |

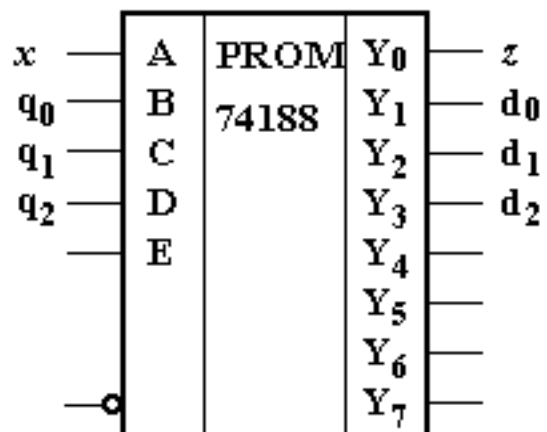
2) Navrhňeme graf pŕechodů Mooreova automatu



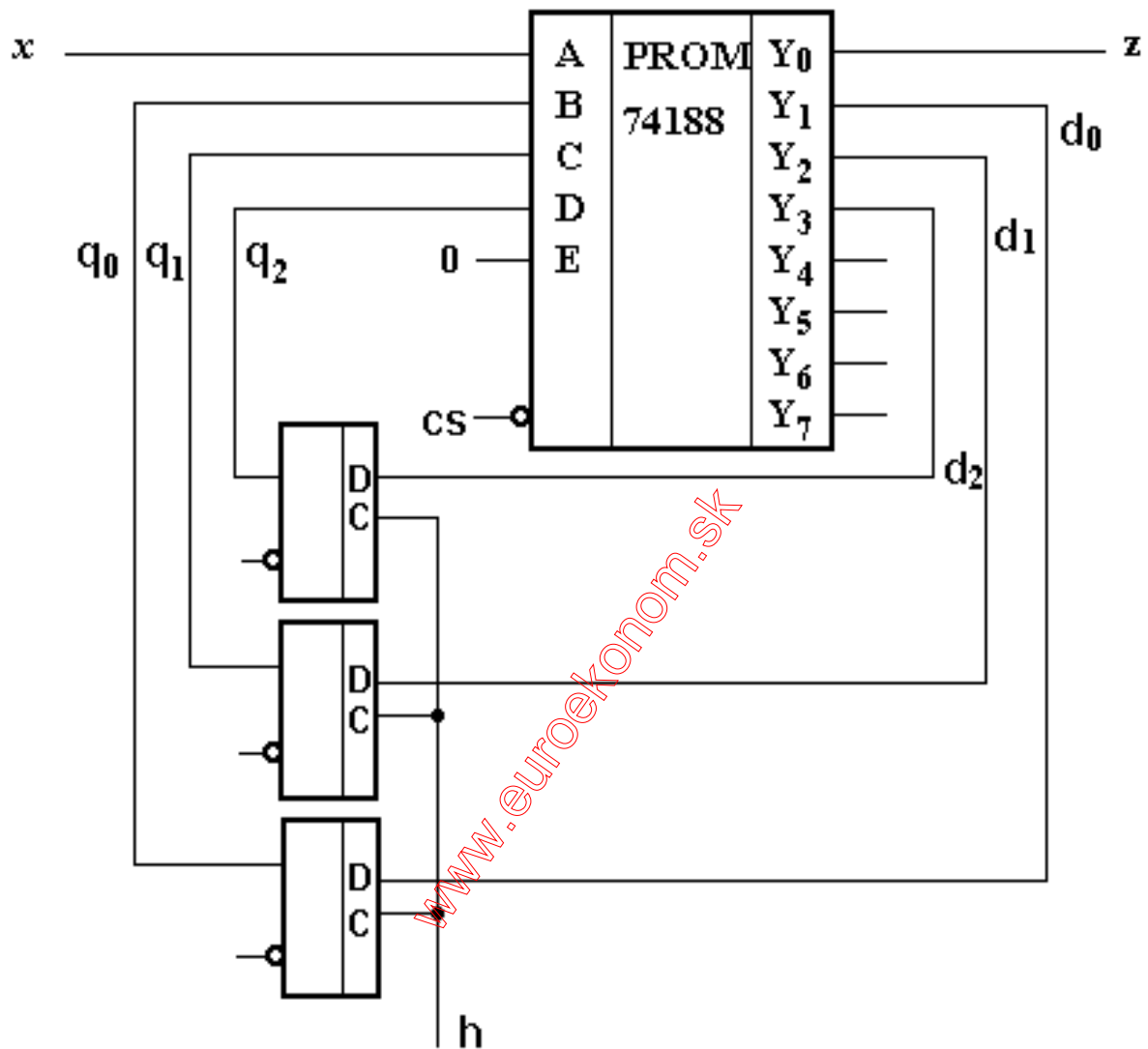
| Q | $x=0$ | $x=1$ | λ_0 |
|----------------|----------------|----------------|-------------|
| Q ₀ | Q ₂ | Q ₄ | 0 |
| Q ₁ | Q ₂ | Q ₄ | 1 |
| Q ₂ | Q ₆ | Q ₃ | 0 |
| Q ₃ | Q ₁ | Q ₁ | 0 |
| Q ₄ | Q ₅ | Q ₆ | 0 |
| Q ₅ | Q ₀ | Q ₁ | 0 |
| Q ₆ | Q ₀ | Q ₀ | 0 |

Zakódování vnitřních stavů Mooreova automatu

| Q | q ₂ | q ₁ | q ₀ |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Q ₀ | 0 | 0 | 0 |
| Q ₁ | 0 | 0 | 1 |
| Q ₂ | 0 | 1 | 0 |
| Q ₃ | 0 | 1 | 1 |
| Q ₄ | 1 | 0 | 0 |
| Q ₅ | 1 | 0 | 1 |
| Q ₆ | 1 | 1 | 0 |
| - | 1 | 1 | 1 |



Výsledné schéma zapojení



Obsah paměti 74188

| Q | adresa | | | | obsah adresy | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|---|----------------|----------------|----------------|---|
| | q ₂ | q ₁ | q ₀ | x | d ₂ | d ₁ | d ₀ | z |
| Q ₀ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Q ₁ | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Q ₂ | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Q ₃ | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Q ₄ | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Q ₅ | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Q ₆ | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

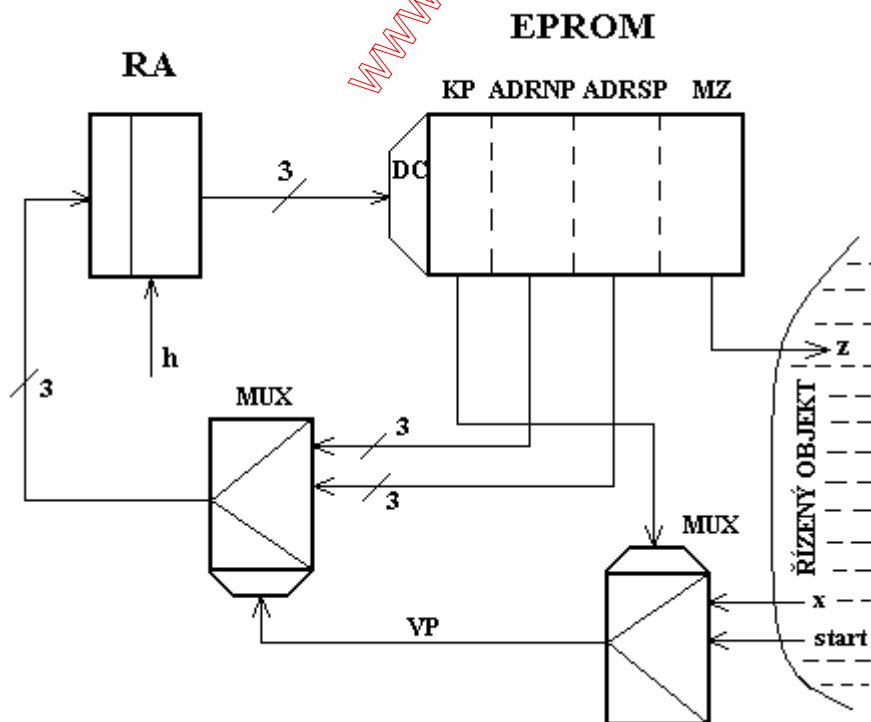
www.eurokation.sk

- ad b) Pro realizaci mikroprogramového automat vyjděme ze sestavené tabulky přechodů Mooreova automatu (ad a) 2) a sestavme odpovídající mikroprogram a schéma zapojení

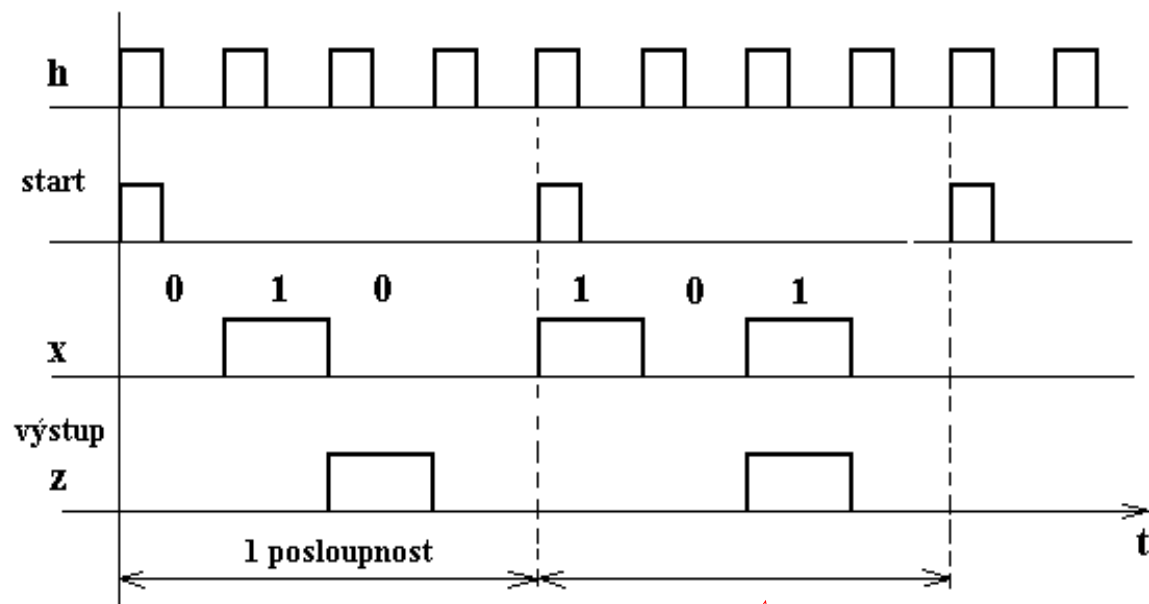
Návrh mikroprogramu

| | | KP | ADRNP x = 0 | ADRSP x = 1 | MZ |
|----------------|-----|----|----------------|----------------|----|
| Q ₀ | 000 | 0 | 010 | 100 | 0 |
| Q ₁ | 001 | 0 | 010 | 100 | 1 |
| Q ₂ | 010 | 0 | 110 | 011 | 0 |
| Q ₃ | 011 | 0 | 001 | 001 | 0 |
| Q ₄ | 100 | 0 | 101 | 110 | 0 |
| Q ₅ | 101 | 0 | 000 | 001 | 0 |
| Q ₆ | 110 | 0 | 000 | 000 | 0 |

Navržená jednoduchá struktura realizovaného mikroprogramového automatu :



ÚPRAVA AUTOMATU PRO DÁVKOVÁNÍ 3 - bitových čísel Zavedení proměnné "Start"



Nová tabulka přechodů a výstupů Mooreova automatu

| Q \ X | X ₀ | X ₁ | X ₂ | X ₃ | λ ₀ | | x | Start |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|-------|
| Q ₀ | Q ₇ | Q ₀ | Q ₇ | Q ₀ | 0 | X ₀ | 0 | 0 |
| Q ₁ | Q ₇ | Q ₁ | Q ₇ | Q ₁ | 1 | X ₁ | 0 | 1 |
| Q ₂ | Q ₆ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₂ | 0 | X ₂ | 1 | 0 |
| Q ₃ | Q ₁ | Q ₃ | Q ₁ | Q ₃ | 0 | X ₃ | 1 | 1 |
| Q ₄ | Q ₅ | Q ₄ | Q ₆ | Q ₄ | 0 | | | |
| Q ₅ | Q ₀ | Q ₅ | Q ₁ | Q ₅ | 0 | | | |
| Q ₆ | Q ₀ | Q ₆ | Q ₀ | Q ₆ | 0 | | | |
| Q ₇ | Q ₇ | Q ₂ | Q ₇ | Q ₄ | 0 | | | |

→ jeden stav doplněn

Sestavený mikroprogram podle tabulky přechodů

| $Q \backslash X$ | 0 | 1 | 2 | 3 | Z | | |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| Q_0 | 000 | 111 | 000 | 111 | 0 | | |
| Q_1 | 001 | 111 | 001 | 111 | 1 | | |
| Q_2 | 010 | 110 | 010 | 011 | 0 | | |
| Q_3 | 011 | 0 | 001 | 011 | 0 | | |
| Q_4 | 100 | 0 | 101 | 100 | 101 | 0 | |
| Q_5 | 101 | 0 | 000 | 101 | 000 | 101 | 0 |
| Q_6 | 110 | 0 | 000 | 110 | 000 | 110 | 0 |
| Q_7 | 111 | 1 | 111 | 010 | 111 | 100 | 0 |

$x = 0, 1$

$\text{start} = 0, 1$