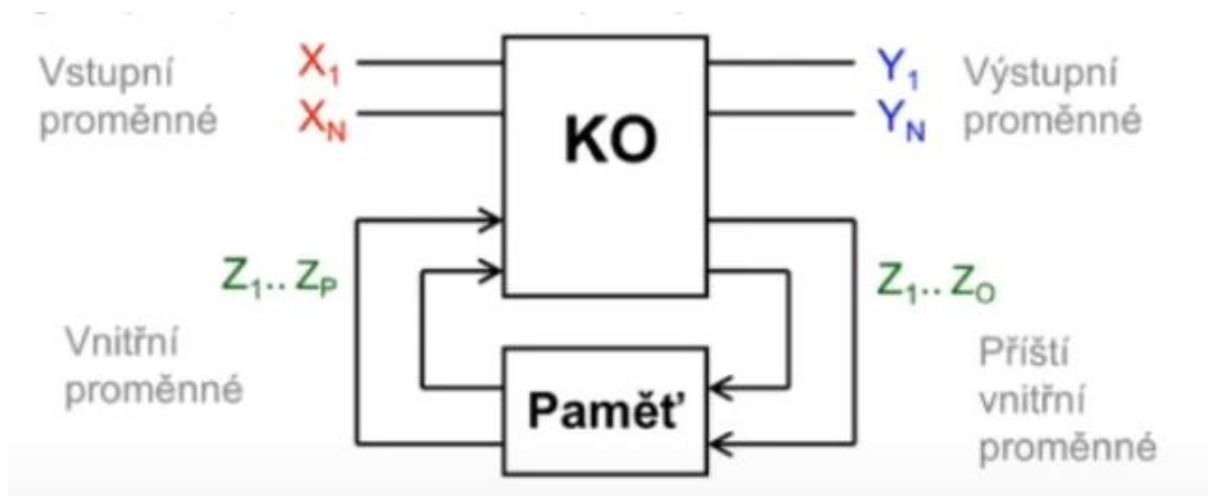


# Sekvenční obvody, D klopný obvod, registr, konečný automat typu Meally a Moore, vnitřní stavy, přechodová a vstupní funkce, graf přechodů

## Sekvenční obvod

- Výstup závisí na okamžité hodnotě vstupu, ale i na posloupnosti minulých vstupů (vstupní historie)
- **Obsahují paměť**
- Má vnitřní stav určený kombinací stavů jednotlivých obvodů
- Asynchronní
  - Změna vstupní proměnné se promítne ihned do stavu sekvenčního obvodu
- Synchronní
  - Zaveden synchronizační hodinový signál
  - Zápis nového vnitřního stavu nastává podle hodinového signálu
  - Změna vstupní proměnné se promítne do stavu sekvenčního obvodu až při příchodu hodinového signálu

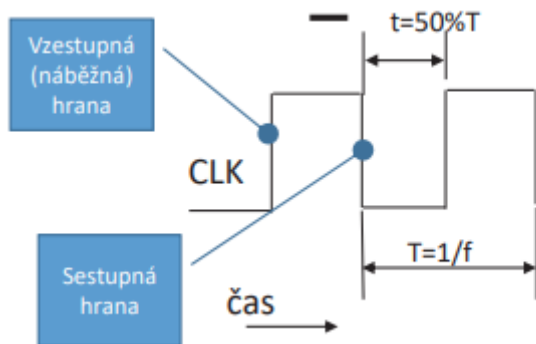


## Hodinový signál

- **Určuje okamžik provedení**
- Rychlost provádění návazných operací
- Měřítka výkonu
- Jednotkou je frekvence  $f_{clk}$

Úrovňové – sekvenční obvod sleduje hodnoty na vstupech a i jejich změny po celou dobu trvání a průběžně na ně reaguje

Hranové – sekvenční obvod reaguje na hodnoty na vstupech jen při příchodu hrany

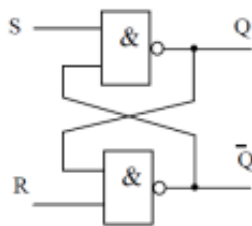


## Klopné obvody

- Asynchronní
  - Překlopí se ihned po změně některého vstupního signálu
- Synchronní
  - Má synchronizační hodiny
  - Překlopí se v současnosti s hodinovým signálem

### Klopný obvod R-S

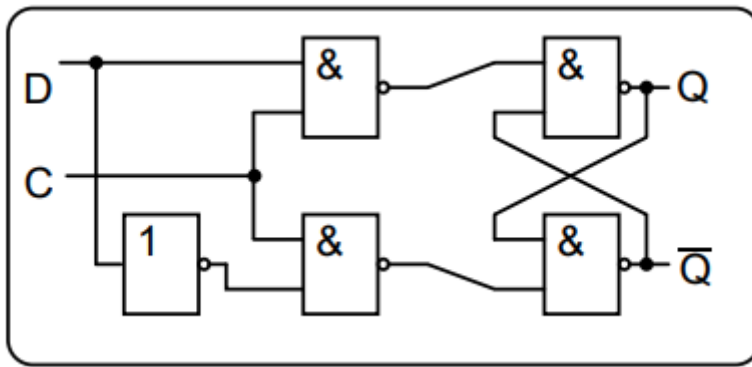
- Asynchronní obvod
- Má 2 vstupy – R (reset), S (set)
  - Reset slouží k uvedení výstupu do stavu log. 0
  - Set slouží k uvedení výstupu do stavu log. 1



S	R	$Q^{n+1}$	transformace	
0	0	$Q^n$	M	paměťová transformace - stav obvodu se nemění
0	1	0	0	přechod do $Q = 0$
1	0	1	1	obvod klopí do stavu $Q = 1$
1	1	x	x	nedefinovaný tzv. zakázaný stav obvodu

### D klopný obvod (delay)

- Odvozený od R-S
- Lze jej jednoduše použít jako **jednobitovou paměť**
- Má dva vstupy – D (data), C (clock)
  - Data slouží k přivedení hodnoty, která se má uchovat
  - Clock slouží k uvedení výstupu do stavu odpovídajícímu vstupu D



## Registr

- Vznikne vhodným použitím klopných obvodů

## Paměťové (latch)

- Paměť pro několik bitů
- Např. 4 kloné obvody typu D – paměť pro 4 bity

## Posuvné (shift)

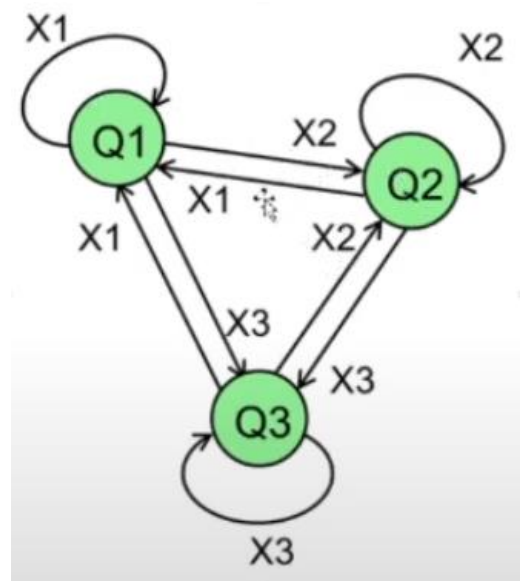
- Po každém hodinovém impulsu posunou uložené číslo o jeden bit vlevo nebo vpravo
- Mohou mít paralelní vstup nebo sériový vstup
- Používá se tam, kde se serializují a deserializují data
- Např. USB, Ethernet, UART (COM port), SATA, PCIe

## Konečný automat

- Je teoretický výpočetní model
- Jedná se o **jednoduchý počítač** (řadič)
- Používá se pro řízení strojů či jiných zařízení
  - Křižovatka
  - Automat na kávu
  - Výtah
- 2 typy
  - Meally
  - Moore

## Graf přechodu

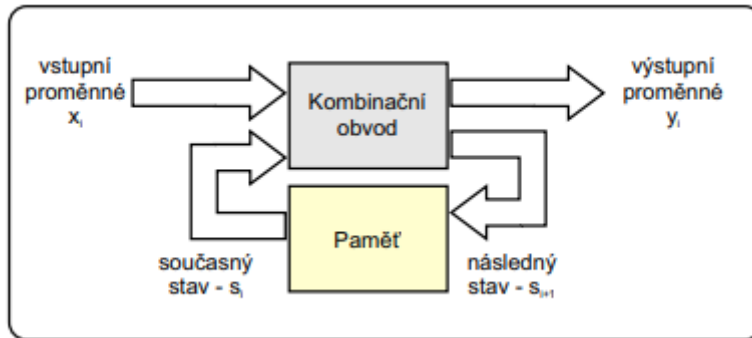
- Slouží k popisu chování automatu



# Meally

„Hodnota výstupní proměnné je závislá jak na hodnotách vstupních proměnných, tak na vnitřních proměnných.“

- Závisí na kombinaci hodnot vstupních proměnných a na stavu obvodu, ve kterém se nachází



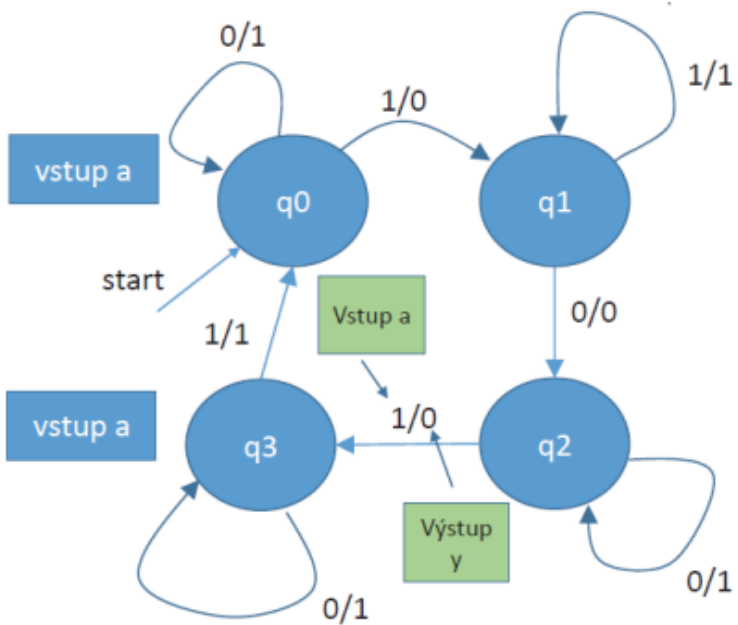
## Graf přechodu a přechodový, vstupní funkce

Tabulka přechodů

Q(t)	Q(t+1)	
	0	1
q0	q0	q1
q1	q2	q1
q2	q2	q3
q3	q3	q0

Tabulka výstupů

Q(t)	Výstup y	
	0	1
q0	1	0
q1	0	1
q2	1	0
q3	1	1

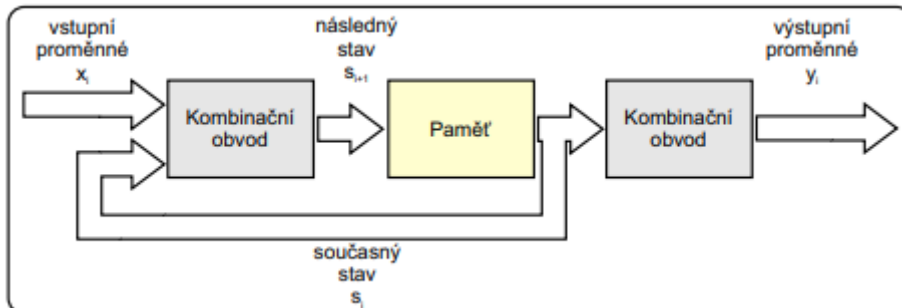


Určete výstupní posloupnost pro vstup  
0010010011111100011000

# Moore

„Hodnota výstupní proměnné je přímým obrazem stavu vnitřních proměnných.“

- Závisí na kombinaci hodnot stavových proměnných



## Graf přechodu a přechodový, vstupní funkce

Tabulka přechodů

Q(t)	Q(t+1)	
	0	1
q0	q1	q2
q1	q1	q2
q2	q3	q0
q3	q3	q0

vstup a

Tabulka výstupů

Q(t)	Výstup y
q0	1
q1	1
q2	0
q3	1

Určete výstupní posloupnost pro vstup:  
0001000100111111100000000011111

