

Prednáška ZPOC 06: **Sekvenčné obvody** - zhrnutie hlavných bodov

1. **Časový diagram** – Správanie sekvenčných obvodov závisí od času. Zaviedli sme pojmy perióda (T), frekvencia (f), doba v logickej 1 (T_H), doba v logickej 0 (T_L) a **strieda (duty cycle)**.
2. **Spätná väzba (feedback)** – Základné typy: **kladná**, ktorá vedie k rozkmitaniu alebo nestabilite systému, a **záporná**, ktorá má stabilizujúci účinok.
3. **Kybernetika – historický kontext** – **W. Ross Ashby** a **Norbert Wiener**, ideologický odpor voči kybernetike v 50. rokoch v bývalom Československu a neskoršie uznanie jej významu.
4. **Oscilátor a hodinový signál** – princíp oscilátora na báze invertorov a RC prvkov, a význam **kryštálových oscilátorov** pre presné hodinové signály.
5. **Sekvenčné logické obvody** – systém s **pamäťou stavu**, ktorého výstup závisí nielen od vstupu, ale aj od predchádzajúceho stavu. Porovnanie s kombinačnými obvodmi.
6. **RS preklápací obvod** – NOR realizácia, pravdivostná tabuľka, časový diagram a stavový diagram.
7. **RS preklápací obvod s relé**
8. **Stavový diagram RS obvodu** – Stavový diagram obsahuje dva stavy ($Q=0$, $Q=1$) a podmienky prechodu medzi nimi ($S=1, R=0$ pre nastavenie; $S=0, R=1$ pre nulovanie). Pri $S=0, R=0$ ostáva systém v aktuálnom stave.
9. **Ďalšie typy preklápacích obvodov** – Synchronizované preklápacie obvody typu **RS** a **D**, pričom pri D obvode sme zdôraznili, že hodnota na vstupe D sa prenesie na výstup pri nábežnej hrane hodinového signálu.
10. **Pamäťové a posuvné registre** – Na príkladoch **74x373** a **74x595** sme vysvetlili princíp registra (latch), prenos dát a použitie posuvných registrov pri sériovo-paralelnom prenose údajov.
11. **Počítadlá a deličky frekvencie** – činnosť **74LS193** (obojsmerné binárne počítadlo) a **74LS93** (delička), ich vstupy, výstupy a funkcie (počítanie UP/DOWN, paralelný load, reset, prenášanie).
12. **Hlavné pojmy: časové diagramy, preklápacie obvody (RS, D), analýza a simulácia sekvenčných obvodov, registračné a čítacie operácie, počítače, deličky a aplikácie.**

Dôležité pojmy

- **Asynchrónny vstup** – vstup, ktorý ovplyvňuje stav preklápacieho obvodu nezávisle od hodinového signálu.
- **Binárne počítadlo** – sekvenčný obvod, ktorý počíta impulzy v binárnej sústave.
- **Časový diagram** – grafické znázornenie priebehu logických signálov v čase.
- **Clock (hodiny)** – periodický signál riadiaci činnosť sekvenčných obvodov.
- **Čas nábehu a dobehu** – časové intervaly, počas ktorých signál prechádza medzi logickými úrovňami.
- **D preklápací obvod (D latch, D flip-flop)** – preklápací obvod, ktorý na výstupe Q kopíruje stav vstupu D v okamihu aktívnej hrany hodinového signálu.
- **Delička frekvencie** – obvod, ktorý znižuje frekvenciu vstupného signálu celočíselným pomerom.
- **Duty cycle (strieda)** – pomer doby, počas ktorej je signál v logickej 1 k celej perióde signálu.
- **Feedback (spätná väzba)** – privedenie výstupu systému späť na jeho vstup.
- **Hodinový signál** – periodický signál používaný na synchronizáciu sekvenčných obvodov.
- **Kladná spätná väzba** – typ spätnej väzby, ktorý zvyšuje amplitúdu alebo spôsobuje rozkmitanie systému.
- **Kombinačný logický obvod** – obvod, ktorého výstup závisí výlučne od aktuálnych vstupov.
- **Kybernetika** – veda o riadení, regulácii a komunikácii v technických, biologických a spoločenských systémoch.
- **Latch (záchytný register)** – typ preklápacieho obvodu, ktorý udržiava stav vstupu počas aktivácie riadiaceho signálu.
- **Nedefinovaný stav** – stav preklápacieho obvodu, v ktorom nie je jednoznačne určený výstup.
- **Negatívna spätná väzba** – spätná väzba, ktorá stabilizuje systém.
- **Oneskorenie šírenia (τ)** – čas, za ktorý sa zmena vstupu prejaví na výstupe logického člena.
- **Oscilátor** – elektronický obvod, ktorý generuje periodický signál bez vstupného riadenia.
- **Otvorená slučka** – usporiadanie systému bez spätnej väzby.
- **Pamäťový register** – obvod schopný uchovávať viacbitové údaje.
- **Perióda (T)** – čas jednej úplnej periódy periodického signálu.
- **Počítadlo** – sekvenčný obvod, ktorý mení svoj stav v závislosti od počtu prichádzajúcich impulzov.
- **Posuvný register** – obvod, ktorý posúva uložené dáta vpred alebo vzad pri každom impulze hodinového signálu.
- **Preklápací obvod (flip-flop)** – sekvenčný obvod, ktorý má dva stabilné stavy a dokáže uchovávať jeden bit informácie.
- **Reset** – operácia, ktorou sa preklápací obvod vráti do počiatočného stavu, obvykle log. 0.
- **RS preklápací obvod** – základný typ preklápacieho obvodu so vstupmi Set (S) a Reset (R).
- **Sekvenčný logický obvod** – obvod, ktorého výstup závisí od aktuálnych vstupov aj predchádzajúceho stavu.
- **Signál** – fyzikálna veličina nesúca informáciu v čase (napr. napätie reprezentujúce logické úrovne).
- **Slučka s kladnou väzbou** – zapojenie, ktoré spôsobuje samostatné generovanie impulzov alebo oscilácie.

- **Slučka so zápornou väzbou** – zapojenie, ktoré tlmí odchýlky a stabilizuje systém.
- **Stabilita systému** – vlastnosť systému vracat' sa po vychýlení späť do rovnovážneho stavu.
- **Stavový diagram** – grafické znázornenie stavov sekvenčného obvodu a podmienok ich prechodov.
- **Strieda (duty cycle)** – pomer TH/T , vyjadruje, koľko percent periódy je signál v logickej 1.
- **Záporná spätná väzba** – väzba, ktorá znižuje odchýlky systému a stabilizuje jeho činnosť.