



Kauno technologijos universitetas
Informatikos Fakultetas

Laboratorinio Darbo Ataskaita 2

P175B100 Skaitmeninės Logikos Pradmenys

Atliko:

IFF-1/9 grupės studentas
Nedas Liaudanskis

Priėmė:

Lekt. Jurgita Arnastauskaitė

Kaunas, 2022

Turinys

Turinys.....	2
1. Įvadas.....	3
1.1 Tikslas	3
1.2 Užduotis	3
2. Dėstymas	4
2.1 Trigerio schemų projektavimas	5
3. Simuliacijos ir laboratorinio rezultatai	7
4. Išvados	7

1. Įvadas

1.1 Tikslas

Realizuoti tris skirtingus sinchroninius trigerius: statinį JK trigerį, dviejų pakopų (MS) JK trigerį ir dinaminį JK trigerį.

1.2 Užduotis

Užduoties numeris: 130

Užduoties funkcija:

$$130 \quad \left| \quad (x_1 \cup \overline{x_1}((\overline{x_2} \cdot x_3) \oplus x_4))Q_t \cup \overline{x_1}((x_2 \cup x_3) \cdot \overline{x_4})\overline{Q_t} \right.$$

Teorija:

Trigeriai – loginiuose įrenginiuose naudojami dviejų stabilių būsenų loginiai elementai. Šie elementai gali saugoti vieną bitą informacijos. Daugiausiai naudojami ir geriausiai žinomi trigerių tipai: SR, JK, D ir T.

Sinchroniniai trigeriai:

- Statinis trigeris – trigeris turintis įrašymo valdymą tik tuomet, kai į sinchronizacijos įvestį siunčiamas loginis vienetas. Kai į sinchronizavimo signalą yra siunčiamas nulis, įrašymas nevyksta.
- Dviejų pakopų trigeris – trigeris turintis dviejų pakopų atmintį. Jame įrašomi duomenys pirmiausia į pirmąją pakopą, o pasikeitus sinchronizavimo impulsui duomenys įrašomi ir į antrąją pakopą, kopijuojant esančius duomenis pirmoje pakopoje. Šis įrašymas vyksta tik tada, kai sinchronizacijos signalas yra lygus vienetui, kitais atvejais įrašymas nevyks. Šis trigeris gali atlikti ir priešingos funkcijos operaciją.
- Dinaminis trigeris – Šis trigeris reaguoja tik tada, kai sinchronizavimo signalas pereina iš loginio nulio į loginį vienetą.

2. Dėstymas

Iš funkcijos surandame duotą trigerio tipą ir surandame atitinkamų dydžių lygtis:

SR Trigerio lygtis: $Q_{t+1} = \bar{C}Q_t + C\bar{S}\bar{R}Q_t + CS\bar{R}\bar{Q}_t + CS\bar{R}Q_t = \bar{C}Q_t + C\bar{R}(Q_t + S) = \bar{C}Q_t + C\bar{R}Q_t + CS$;

JK Trigerio lygtis: $Q_{t+1} = \bar{C}Q_t + C(\bar{K}Q_t + J\bar{Q}_t)$;

D Trigerio lygtis: $Q_{t+1} = \bar{C}Q_t + CD_t$;

Iš šių lygčių nustatiau jog mano duota funkciją yra JK trigerio tipo.

Iš funkcijos susidarau reikiamų dydžių lygtis:

$$C = \bar{x}_1;$$

$$K = \overline{(\bar{x}_2 * x_3) \oplus x_4};$$

$$J = ((x_2 \cup x_3) * \bar{x}_4);$$

Iš gautų funkcijų sudarau tokią lentelę.

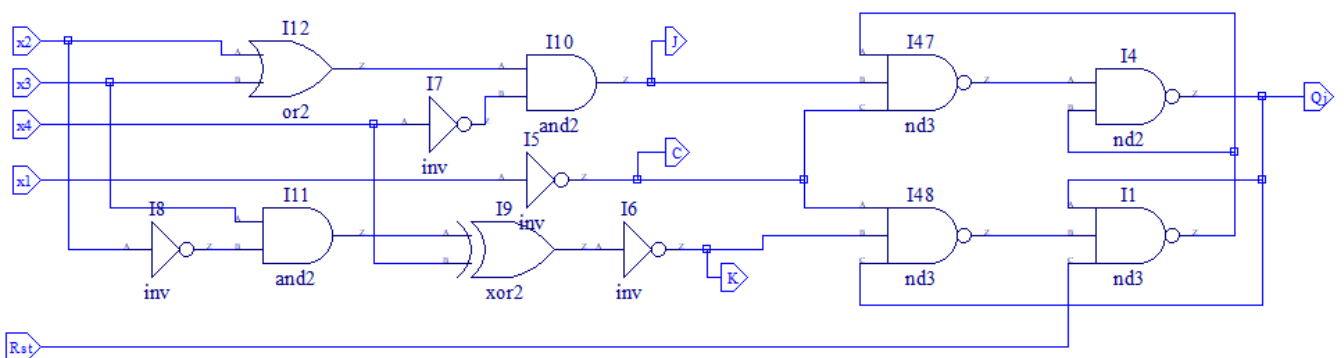
<u>Resetas</u>	X ₂	X ₃	X ₄	K	J	Q _{t+1}	Operacija
0	-	-	-	-	-	0	Nulio nustatymas
1	0	0	0	1	0	0	Nulio įrašymas(<u>Reset</u>)
1	0	0	1	0	0	0	Informacijos saugojimas
1	0	1	0	0	1	1	Vieneto įrašymas
1	0	1	1	1	0	0	Nulio įrašymas(<u>Reset</u>)
1	1	0	0	1	1	1	Priešinga funkcija
1	1	0	1	0	0	1	Informacijos saugojimas
1	1	1	0	1	1	0	Priešinga funkcija
1	1	1	1	0	0	0	Informacijos saugojimas

Pasirašau teisingumo lentelę iš galimų funkcijos variantų:

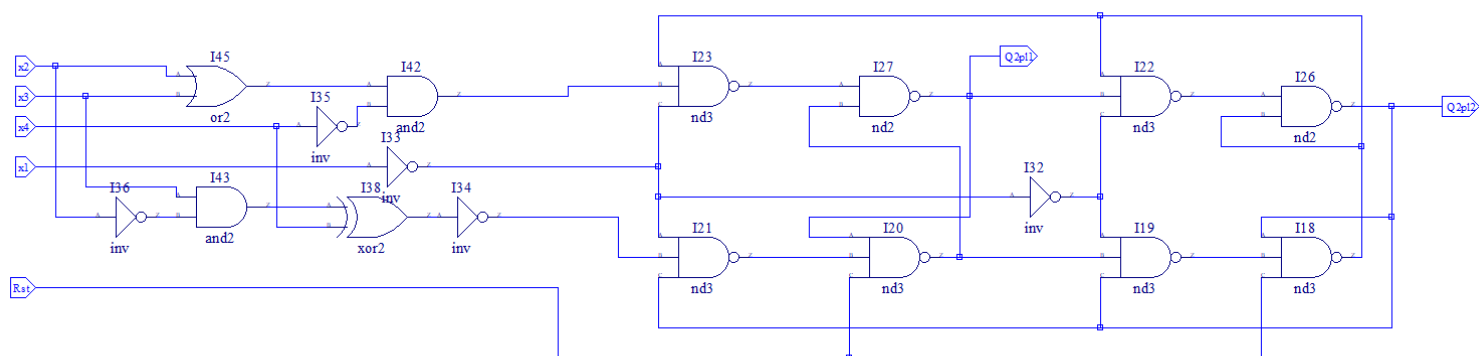
<u>Resetas</u>	X_2	X_3	X_4	K	J	Q_{t+1}	Operacija
0	-	-	-	-	-	0	Nulio nustatymas(<u>Reset</u>)
1	0	1	0	0	1	1	Vieneto įrašymas
1	0	0	1	0	0	1	Informacijos saugojimas
1	0	0	0	1	0	0	Nulio įrašymas(<u>Reset</u>)
1	1	0	1	0	0	0	Informacijos saugojimas
1	0	1	0	0	1	1	Vieneto įrašymas
1	1	1	1	0	0	1	Informacijos saugojimas
1	0	1	1	1	0	0	Nulio įrašymas(<u>Reset</u>)
1	0	0	1	0	0	0	Informacijos saugojimas
1	1	0	0	1	1	1	Priešinga funkcija
1	1	0	1	0	0	1	Informacijos saugojimas

2.1 Trigerio schemų projektavimas

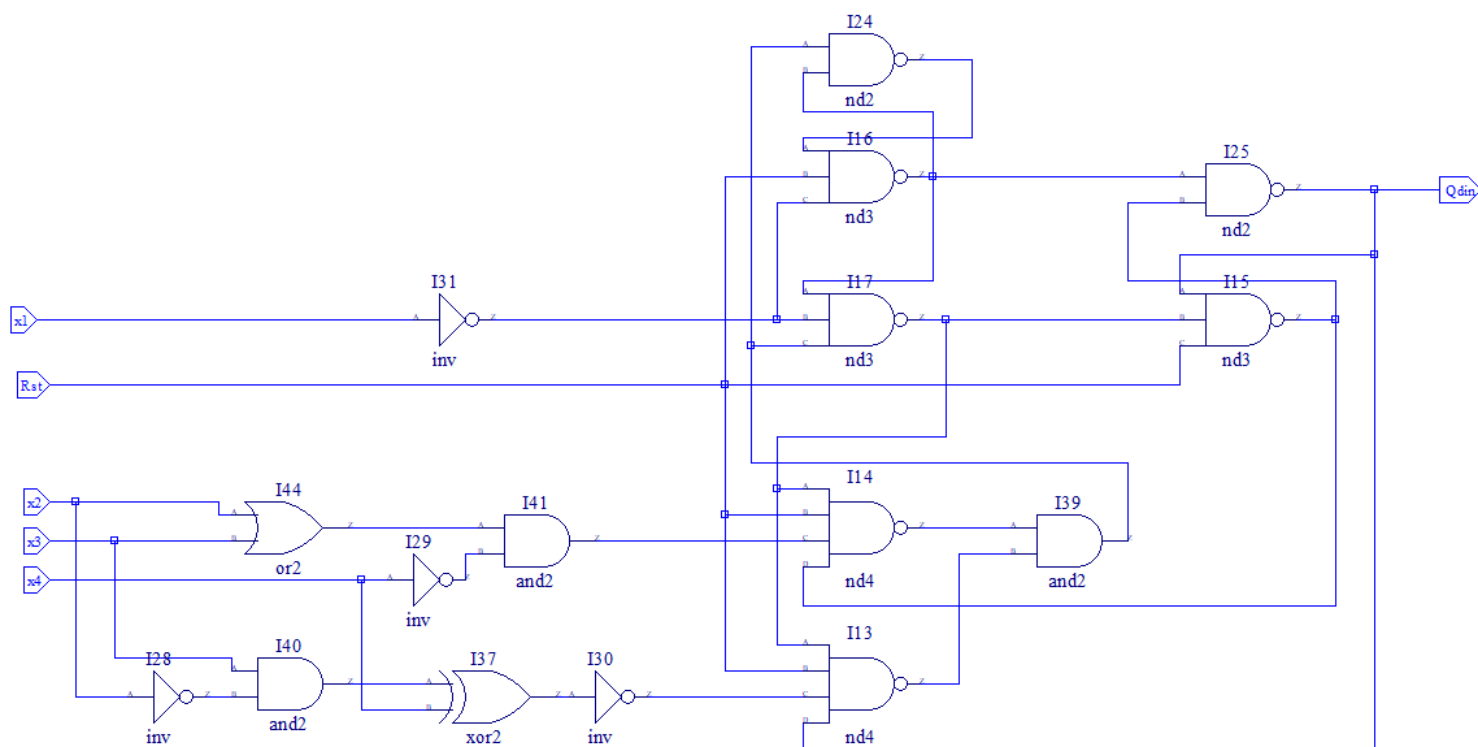
- Statinio trigerio schema:



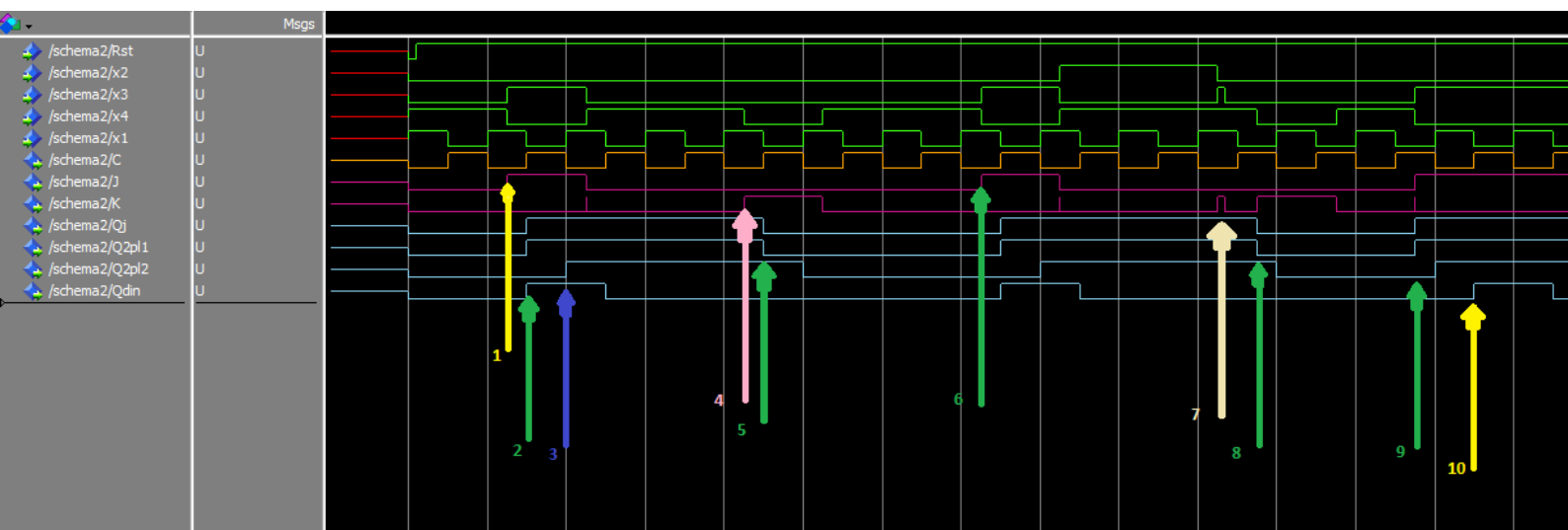
- Dviejų pakopų trigerio schema:



- Dinaminio trigerio schema:



3. Simuliacijos ir laboratorinio rezultatai



1. $J = 1, K = 0$; Turėtų vykti vieneto įrašymas, bet kadangi sinchronizavimo signalas $C = 0$, vieneto įrašymas nevyksta.
2. $J = 1, K = 0$; Vyksta vieneto įrašymas, statiniame trigeryje, dinaminiame trigeryje ir pirmoje pakopoje dviejų pakopų trigeryje, nes sinchronizavimo signalas $C = 1$.
3. Kadangi sinchronizavimo signalas prieš tai buvo naudotas įrašyme, tai kai, sinchronizavimo signalas vėl patampa $C = 0$, iš pirmosios dviejų pakopų triggerio pakopos informacija perrašoma į antrąją pakopą.
4. $J = 0, K = 1$; Turėtų vykti nulio įrašymas, bet kadangi sinchronizavimo signalas $C = 0$, nulio įrašymas nevyksta.
5. $J = 0, K = 1$; Vyksta nulio įrašymas, statiniame trigeryje, dinaminiame trigeryje ir pirmoje pakopoje dviejų pakopų trigeryje, nes sinchronizavimo signalas $C = 1$.
6. $J = 1, K = 0$; Turėtų vykti vieneto įrašymas, bet kadangi sinchronizavimo signalas $C = 0$, vieneto įrašymas nevyksta.
7. Tuktis, kai $J = 0, K = 1$; pasikeičia trumpam laikui, bet nulio įrašymas neprasideda ir įtakos šis trukdis nepadarė, trukdžio momentu sinchronizavimo signalas $C = 0$;
8. $J = 0, K = 1$; Turėtų vykti nulio įrašymas, bet kadangi sinchronizavimo signalas $C = 0$, nulio įrašymas nevyksta. Įrašymas prasideda, kai signalas pasiekia sinchronizavimo signalą $C = 1$.
9. Vidurį sinchronizavimo signalo $C = 1$. Pradedamas vieneto įrašymas, kai $J = 1, K = 0$. Šis įrašymo periodas yra daug ilgesnis lyginant su praeitais periodais.
10. Nelabai supratau.

4. Išvados

- **Statinis JK triggeris** gali įrašyti duomenis ir išsaugoti tik tada, kai įrašymo periodu ($J = 0, K = 1$ arba $J = 1, K = 0$), sinchronizavimo signalas $C = 1$. Jeigu sinchronizavimo signalas $C = 0$, tai įrašymas vyks tik tada, jeigu įrašymo periodas tesis iki tol, kol C pavirs į vienetą.

- **Dviejų pakopų JK trigeris** gali įrašyti duomenis ir išsaugoti, pirmoje pakopoje tik tada, kai įrašymo periodu ($J = 0, K = 1$ arba $J = 1, K = 0$), sinchronizavimo signalas $C = 1$. Jeigu sinchronizavimo signalas $C = 0$, tai įrašymas į pirmąją pakopą vyks tik tada, jeigu įrašymo periodas, tesis iki tol, kol C pavirs į vienetą. Į antrąją pakopą duomenys yra įrašomi kai iš $C = 1$, po įrašymo į pirmąją pakopą, C patampa į 0. Į antrąją pakopą duomenys yra kopijuojami iš pirmosios pakopos.