



**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS**

**INFORMATIKOS FAKULTETAS**

**KOMPIUTERIŲ KATEDRA**

**TRIGERIAI**

Laboratorinis darbas nr. 2

**Atliko:**

IFF 6/8 grupės stud.  
Tadas Laurinaitis

**Priėmė**

jaun.m.d. Lukas Romas

---

## **1. ĮVADAS**

### **1.1 TIKSLAS**

Susipažinti su atminties elementais – trigeriais, jų tipais, savybėmis ir realizacija naudojant loginius elementus.

### **1.2 UŽDUOTIS**

1. Suprojektuoti statinio valdymo trigerį pagal individualių užduočių lentelėje nurodytą būdingąją lygtį, naudojant loginius elementus. Iširti jo veikimą
2. Suprojektuoti dviejų pakopų trigerį, pasinaudojant užduotyje nurodyta lygtimi. Iširti jo veikimą.
3. Parengti laboratorinio darbo ataskaitą. Ataskaitoje pateikti realizuotas schemas ir šių schemų modeliavimo rezultatus.

## 2. STATINIS TRIGERIS

### 2.1 Schema

Duota lygtis:  $\overline{x_1}Q_t \cup x_1((x_2 \cup x_3) \oplus \overline{x_4})$  2 (2.1)

Lygtyje yra 3 dėmenys, iš kurių vienas yra su  $Q_t$ , tai lygtis atitinka statinio D trigerio lygtį:

$$Q_{t+1} = \overline{C}Q_t \cup CD_t \quad (2.2)$$

Kai C ir D įvestis atitiks šios lygtys:

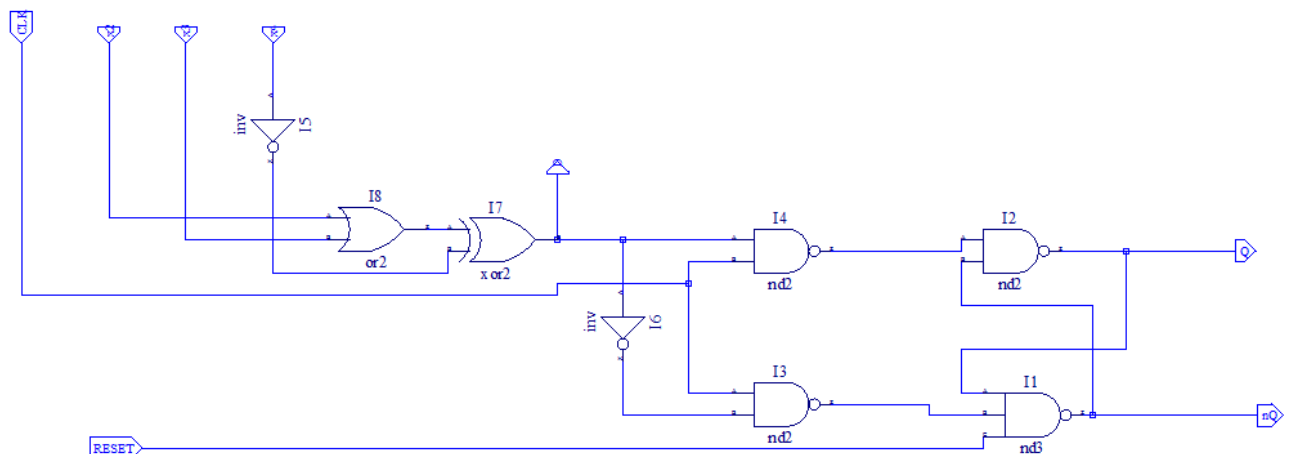
$$D = (x_2 \cup x_3) \oplus \overline{x_4} \quad (2.3)$$

$$C = x_1 \quad (2.4)$$

Pagal pradinę lygtį (2.2 lygtis) nubraižoma schema (2.1 pav).

**1 lentelė** C ir D lygčių teisingumo lentelė:

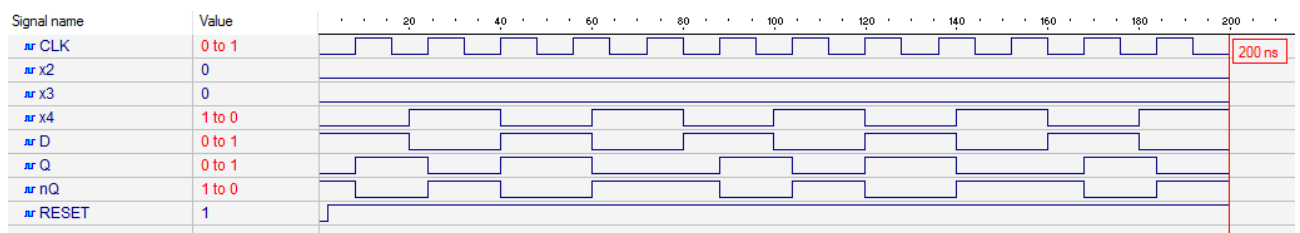
CLK	Data	Reset	$Q_t$
x	x	0	0
1	0	1	0
1	1	1	1



2.1 pav. Statinis D trigeris.

## 2.2 SCHEMOS FUNKCIONAVIMO TESTAVIMAS

Buvo vykdomas testas, patikrinti trigerio veikimą. Sinchroninis signalas (CLK) keitėsi kas 8ns. Iš pradžių RESET pagalba, trigerio reikšmė buvo nustatoma į 0. Po to 20ns buvo paduodamas D signalo vienetą, kuris ateinančio sinchroninio signalo kylančio fronto metu nustato Q išvestį į vienetą. Po to 20ns buvo paduodamas D signalo nulis, kuris ateinančio sinchroninio signalo kylančio fronto metu nustatė Q išvestį į nulį. Šie du žingsniai buvo vykdomi iki tol kol visas procesas pasiekė 200ns. Matydami kaip atitinkamai keitėsi Q išvestis priklausomai nuo D ir sinchroninio signalo, galime teigti, kad trigeris veikė teisingai.

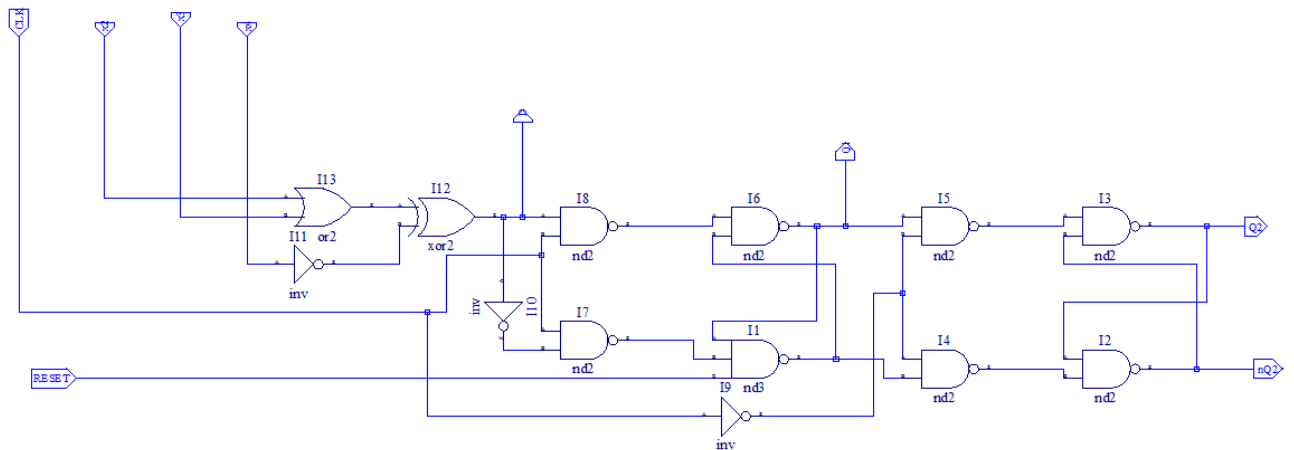


**2.2 pav.** Statinio D trigerio testo rezultatai.

### 3. DVIEJŲ PAKOPŲ TRIGERIS

#### 3.1. SCHEMA

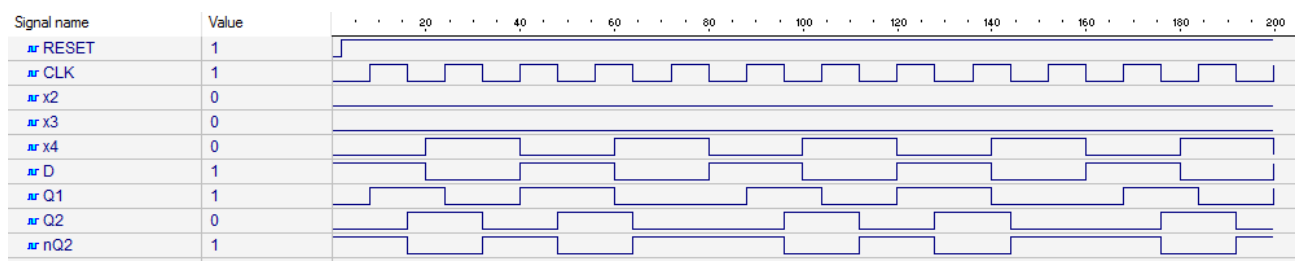
Naudojantis duota lygtimi (2.1) ir sudaryta teisingumo lentelė (1 lentelė) yra nubraižomas dviejų pakopų D trigeris (3.3 pav).



3.3 pav. Dviejų pakopų D trigeris.

#### 3.2. TESTAVIMAS

Toliau vykdomas tas pats testas, koks buvo vykdomas statinio D trigerio teisingumo nustatymui. Skirtumas tas, kad pakilus sinchroniniam signal frontui į Q1 įrašoma D reikšmė, o nusileidžiant iš Q1 įrašom reikšmė į Q2. Testo rezultatai (3.4 pav.) parodo, kad schema yra nubraižyta teisingai ir trigeris veikia kaip turėtų veikti.



3.4 pav. Dviejų pakopų D trigerio testo rezultatai.

---

## 4. IŠVADOS

Laboratorinio darbo rezultatai:

1. Nustatytas trigerio tipas ir nubraižyta statinė D trigerio schema pagal duotą lygtį bei įsitikinta, kad ji veikia teisingai.
2. Pagal duotą lygtį nubraižyta dviejų pakopų D trigerio schema bei įsitikinta, kad ji veikia teisingai.
3. Paruošta laboratorinio darbo ataskaita su nubraižytomis schemomis ir jų testo rezultatais.

Laboratorinis darbas parodė, kad nuoseklios logikos schemose yra ne vienas būdas kaip galima išsaugoti informaciją ir kad skirtingi būdai turi skirtingus privalumus ir trūkumus.