

Závěrečný projekt z predmetu PB170

Masarykova univerzita

Fakulta informatiky

Tomáš Jaroš

February 9, 2021

Syntéza sekvenčného obvodu

Zadanie

Našou úlohou bolo navrhnuť obvod, ktorý strieda farby blikaním niekoľkých farebných LED. Tlačítkom chngc môže užívateľ vyberať medzi niekoľkými rôznymi sekvenciami blikania.

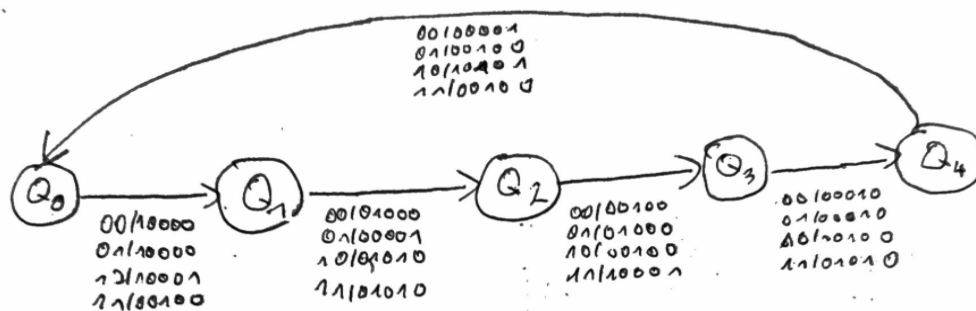
Priebeh návrhu

Najprv sa bolo potrebné rozhodnúť z koľkých LEDiek bude náš obvod tvorený, ďalej bolo potrebné rozhodnúť o počte druhov blikania týchto lediek. Rozhodli sme sa, že náš obvod bude schopný riadiť blikanie 5 LEDiek štyrmi druhmi blikania.

Druhy blikania boli zvolené nasledovne: (Tieto desiatkové čísllice predstavujú päťbitové binárne čísla - jednotlivé LEDky)

16	→	8	→	4	→	2	→	1
16	→	1	→	8	→	2	→	4
17	→	10	→	4	→	20	→	21
4	→	10	→	17	→	10	→	4

Ďalej sme vytvorili graf prechodov pre automat typu MEALY pre jednotlivé stavy tohto sekvenčného obvodu. Vyzeral približne takto:



Na kódovanie vnútorných stavov $Q_0..Q_4$ sme použili kód 1zN a na ich uchovávanie klopné obvody D. Vďaka použitému kódovaniu môžeme budiace funkcie tohto sekvenčného obvodu odvodiť priamo z grafu prechodov.

$$D_0^{n+1} = Q_4$$

$$D_1^{n+1} = Q_0$$

$$D_2^{n+1} = Q_1$$

$$D_3^{n+1} = Q_2$$

$$D_4^{n+1} = Q_3$$

$$\begin{aligned} LA &= Q_0(\bar{I}_1\bar{I}_0 + \bar{I}_1I_0 + I_1\bar{I}_0) + Q_2(I_1I_0) + Q_3(I_1\bar{I}_0) + Q_4(I_1\bar{I}_0) \\ &= Q_0\bar{I}_1\bar{I}_0 + Q_2I_1I_0 + (Q_3 + Q_4)I_1\bar{I}_0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LB &= Q_1(\bar{I}_1\bar{I}_0 + I_1\bar{I}_0 + I_1I_0) + Q_2(\bar{I}_1I_0) + Q_3(I_1I_0) \\ &= Q_1\bar{I}_1\bar{I}_0 + Q_2\bar{I}_1I_0 + Q_3I_1I_0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LC &= Q_0(I_1I_0) + Q_2(\bar{I}_1\bar{I}_0 + I_1\bar{I}_0) + Q_3(I_1\bar{I}_0) + Q_4(\bar{I}_1I_0 + I_1\bar{I}_0 + I_1I_0) \\ &= Q_0I_1I_0 + Q_2\bar{I}_0 + Q_3I_1\bar{I}_0 + Q_4\bar{I}_1\bar{I}_0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LD &= Q_1(I_1\bar{I}_0 + I_1I_0) + Q_3(\bar{I}_1\bar{I}_0 + \bar{I}_1I_0 + I_1I_0) \\ &= Q_1I_1 + Q_3\bar{I}_1\bar{I}_0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LE &= Q_0(I_1\bar{I}_0) + Q_1(\bar{I}_1I_0) + Q_2(I_1I_0) + Q_4(\bar{I}_1\bar{I}_0 + I_1\bar{I}_0) \\ &= Q_0I_1\bar{I}_0 + Q_1\bar{I}_1I_0 + Q_2I_1I_0 + Q_4\bar{I}_0 \end{aligned}$$