

## Vzorové riešenie 3. zadania

### SYNTÉZA SYNCHRÓNNYCH SEKVENČNÝCH OBVODOV

**Cieľ:** Urobte syntézu synchronného sekvenčného obvodu s D-PO v pamäťovej časti, kombinačnú časť navrhnete s minimálnym počtom púzdier IO SSI.

**Príklad:** Navrhnete obvod pre porovnávanie dvoch binárnych čísel

$A = (a_{n-1}, a_{n-2}, \dots, a_0)$ ,  $B = (b_{n-1}, b_{n-2}, \dots, b_0)$ , ktoré prichádzajú na vstupy  $a_i$ ,  $b_i$  v sériovom kóde, počnúc najnižším rádom. Obvod má výstupy  $y_1$ ,  $y_2$ ,  $y_3$ .

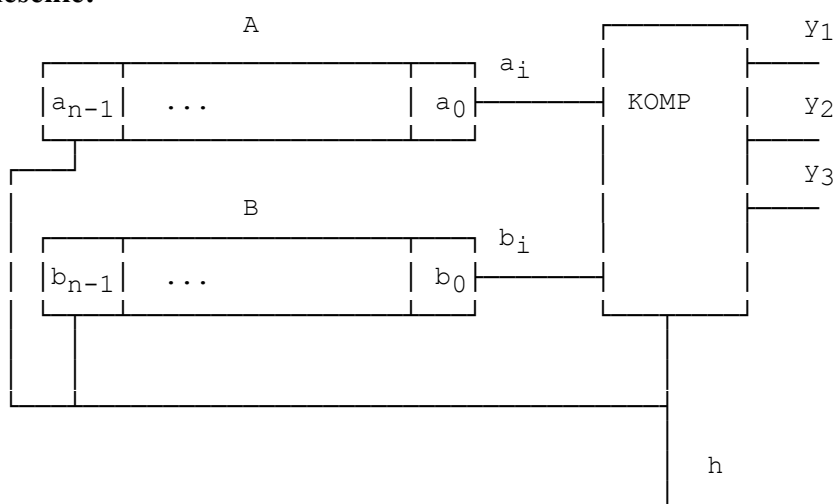
$y_1=1$  ak  $A > B$ ,  $y_2=1$  ak  $A = B$ ,  $y_3=1$  ak  $A < B$ .

Obvod sa nachádza v začiatočnom stave, do ktorého sa dostane vždy vonkajším zásahom (nastavovacie vstupy preklápacích obvodov). Na výstupoch sa objavujú výsledky porovnania v každom takte, t.j. porovnávajú sa počiatočné úseky vstupných slov.

Vlastné riešenie overte programovými prostriedkami

ESPRESSO a LOG, LogiSim, FitBoard

**Riešenie:**



Správanie komparátora opíšeme automatom typu Moore v prechodovej tabuľke:

stav	Nový stav				Y	Y	Y
	a=0, b=0	a=1, b=0	a=1, b=1	a=0, b=1			
S0	S0	S1	S0	S2	0	1	0
S1	S1	S1	S1	S2	1	0	0
S2	S2	S1	S2	S2	0	0	1

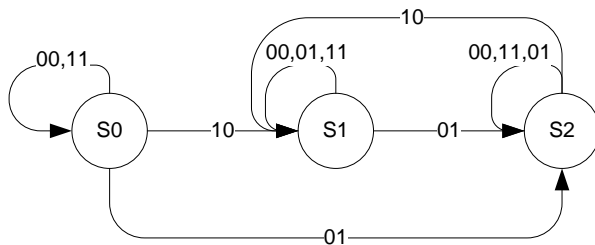
Stavy nesú informáciu:

S0:  $A_i = B_i$

S1:  $A_i > B_i$

S2:  $A_i < B_i$

Prechodový graf typu Moore



Voľba vnútorného kódu:

*Pri obvodoch s viacerými vstupnými premennými je vhodné si vytvárať Karnaughovu mapu (KM) najskôr do stĺpca, v ktorom sú zakódované stavy. V ďalšej KM pridáme rovnaký počet stĺpcov ako v majú v prechodovej tabuľke. Týmto spôsobom vieme doplniť do KM celý riadok z prechodovej tabuľky bez nutnosti zložitejšieho hľadania pozícií. Samozrejme je to použiteľné len, keď je pomer vstupných premenných a stavových premenných rozumný.*

Stavy zakódujeme pomocou dvoch stavových premenných ( $z_1, z_2$ ).

		z1
z2	0	
	1	
	X	
	2	

Mapy budiacich funkcií:

		b	
		a	
z2	z1	00	01
	01	10	01
	XX	XX	XX
	10	10	01
D1, D2			
		b	
		a	
z2	z1	0	0
	0	1	0
	X	X	X
	1	1	0

		D1	
		a	b
z2	z1	0	0
	1	0	1
	X	X	X
	0	0	0
		D2	

Mapy výstupných funkcií:

z2	z1	010
	1	100
	X	XXX
	0	001
		y1,y2,y3

Riešenie pre D-PO:

Výrazy pre budiace a výstupné funkcie:

MDNF:

$$D1 = a_i \cdot \bar{b}_i + a_i \cdot z_1 + \bar{b}_i \cdot z_1$$

$$D2 = \bar{a}_i \cdot b_i + b_i \cdot z_2 + \bar{a}_i \cdot z_2$$

$$y1 = z_1$$

$$y2 = \bar{z}_1 \cdot \bar{z}_2$$

$$y3 = z_2$$

**Schéma** logického obvodu s D-PO: