**Vzorové riešenie 3. zadania**

**SYNTÉZA SYNCHRÓNNYCH SEKVENČNÝCH OBVODOV**

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

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

A = (an-1,an-2,...a0), B = (bn-1,bn-2,...b0), ktoré prichádzajú na vstupy ai , bi v sériovom kóde, počnúc najnižším rádom. Obvod má výstupy y1, y2, y3.

y1=1 ak A > B, y2=1 ak A = B, y3=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:**

A ┌────────┐ y1

┌────┬─────────────────┬───┐ ai │ ├────

│an-1│ ... │ a0├───────┤ KOMP │ y2

└─┬──┴─────────────────┴───┘ │ ├────

┌───┘ │ │ y3

│ B │ ├────

│ ┌────┬─────────────────┬───┐ bi │ │

│ │bn-1│ ... │ b0├───────┤ │

│ └─┬──┴─────────────────┴───┘ └───┬────┘

│ │ │

│ │ │

└───┴────────────────────────────────────┤

│

│ h

│

Správanie komparátora opíšeme automatom typu Moore v prechodovej tabuľke:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Nový stav | | | | Y | Y | Y |
| stav | 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: Ai = Bi

S1: Ai > Bi

S2: Ai < Bi

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 zakódovné 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

(z1, z2 ).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  | 0 |
|  | z1 |  | 1 |
|  |  |  | X |
| z2 |  |  | 2 |

Mapy budiacich funkcií:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | b |  |
|  |  |  |  | a |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | 00 | 10 | 00 | 01 |
|  | z1 |  | 01 | 10 | 01 | 01 |
|  |  |  | XX | XX | XX | XX |
| z2 |  |  | 10 | 10 | 10 | 01 |

D1, D2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | b |  |
|  |  |  |  | a |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | 0 | 1 | 0 | 0 |
|  | z1 |  | 0 | 1 | 0 | 0 |
|  |  |  | X | X | X | X |
| z2 |  |  | 1 | 1 | 1 | 0 |

D1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | b |  |
|  |  |  |  | a |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | 0 | 0 | 0 | 1 |
|  | z1 |  | 1 | 0 | 1 | 1 |
|  |  |  | X | X | X | X |
| z2 |  |  | 0 | 0 | 0 | 1 |

D2

Mapy výstupných funkcií:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  | 010 |
|  | z1 |  | 100 |
|  |  |  | XXX |
| z2 |  |  | 001 |

y1,y2,y3

*Riešenie pre D-PO:*

Výrazy pre budiace a výstupné funkcie:

MDNF:

**Schéma** logického obvodu s D-PO**:**