

**TDDC75 Digitalteknikdelen**  
**9 januari, 2015**

**Uppgift 6.** Beräkna minimal SP-form och minimal PS-form till uttrycket

$$f = ((x_1 \oplus x_0) + x'_2 x'_1) x'_0 + (x_3 \oplus x_2) x'_3$$

(6 poäng)

---

**Uppgift 7.** Konstruera en synkron sekvenskrets  $S$  som ska styra en pump till en vattentank enligt figur 1. Vattennivån i tanken mäts med två optiska osynkroniserade sensorer  $x_0$  och  $x_1$  som ger utsignalerna

$$x_i = \begin{cases} 0 & \text{vattennivå under sensorn} \\ 1 & \text{vattennivå ovan sensorn} \end{cases}$$

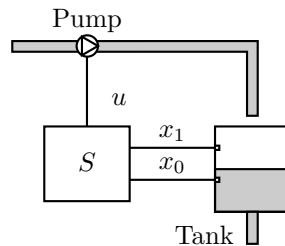
Pumpen styrs av  $u$  enligt

$$u = \begin{cases} 0 & \text{pump av} \\ 1 & \text{pump på} \end{cases}$$

Vattennivån i tanken sjunker om pumpen är av och stiger om pumpen är på. Pumpen ska förse tanken med vatten så att tanken varken blir tom eller full enligt följande styrstrategi:

- Är vattennivån under sensor  $x_0$  sätts pumpen på.
- Är vattennivån över sensor  $x_1$  stängs pumpen av.
- Vid startögonblicket av systemet ska pumpen slås på bara om nivån är under  $x_0$ .
- Om sensorkombinationen  $(x_1, x_0) = (1, 0)$  registreras tyder detta på något fel och pumpen ska stängas av förgått.

Klockfrekvensen är hög i förhållande till förändringar i vattennivå.

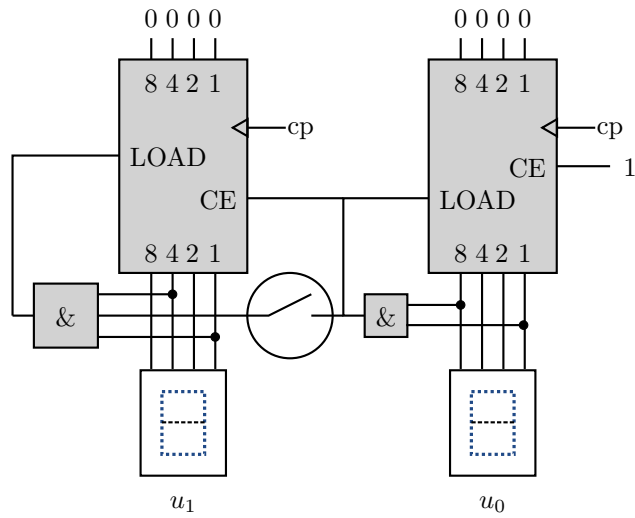


Figur 1: Ett system för att reglera vattennivån i en tank.

Till ert förfogande har ni NAND-grindar, inverterare och D-vippor. Tillståndstabell, tillståndsdigram där starttillstånd markerats, Booleska uttryck samt en uppritad krets krävs för full poäng. (9 poäng)

---

**Uppgift 8.** Kalle har kopplat upp kretsen i figur 2 med två 4-bitsräknare. Tyvärr är det glapp i sladden som är markerad med en cirkel. Kalle nollställer räknarna så att siffrorna  $u = u_1u_0 = 00$  lyser på displayerna innan han klockar kretsen manuellt. Vilken sekvens av tal  $u$  kommer visas på displayerna och vilken sekvens av tal  $u$  skulle visas om den glappande sladden hade varit hel?



Figur 2: Kalles krets.

(6 poäng)