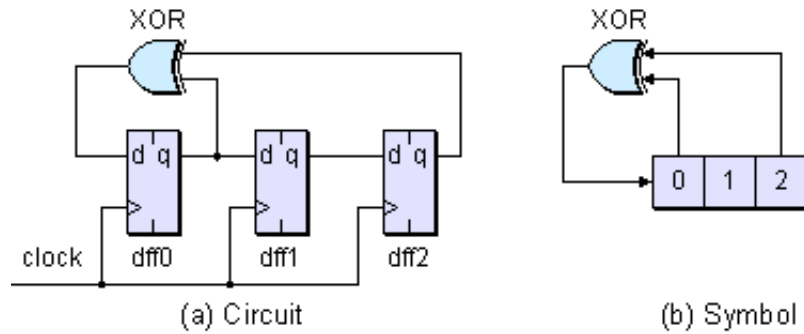


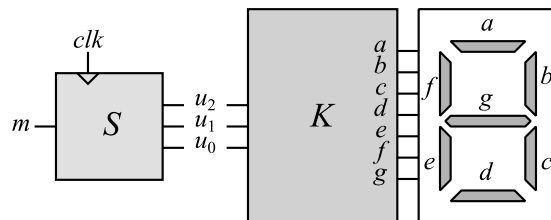
Uppgift 6. Realisera med valfritt antal 2-ingångars NAND- och 2-ingångars NOR-grindar en 4- ingångars AND-grind. För poäng krävs att lösningen innehåller ett minimalt antal grindar. (2 poäng)

Uppgift 7. Kretsen i Fig. 1 hittades på internet. Då den är av amerikanskt ursprung så används en annan symbol för XOR än vi är vana vid. Vipporna är som man kan gissa sig till D-vippor. Bestäm tillståndsdiagrammet för kretsen. Notera att delfigurerna visar samma krets, men på olika sätt så det räcker med att studera (a) för att lösa uppgiften. (4 poäng)



Figur 1: Krets hittad på internet.

Uppgift 8. En enkel mediaspelare ska med hjälp av endast en sju-segmentsdisplay kunna visa någon av texterna PLAY och PAUSE, beroende på värdet på en insignal m . Din uppgift är att enligt Fig. 2 konstruera dels den tillståndsmaskin, S , som växlar bokstäver på displayen, dels den avkodningslogik, K , som krävs för att omvandla tillstånd till bokstav. **Notera att deluppgifterna är lösbare var för sig.** Mappningen från insignalen $u = (u_2, u_1, u_0)$ där u_0 är minst signifikant bit till segment visas i Fig. 3



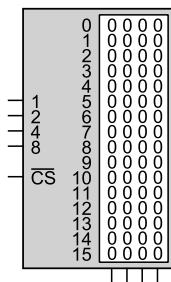
Figur 2: Kretsar för en enkel mediaspelare.



Figur 3: Alfabetet som används i applikationen. Siffran över varje bokstav är motvarande invärde $u = (u_2, u_1, u_0)$.

(a) Konstruera med hjälp av NAND-grindar det kombinatoriska nätet K där $u = (u_2, u_1, u_0)$ är insignal och (a, b, c, d, e, f, g) är utsignal. **Det räcker att konstruera fyra av de sju näten, valfritt vilka, som realiserar $a-g$.** Insignalen $u = 7 = (1, 1, 1)$ kommer aldrig att inträffa och därmed kan displayen visa vad som helst för den insignalen. NAND-grindarna kan ha godtyckligt antal ingångar och inverterade insignaler, u'_i , är tillgängliga. Onödigt komplicerade lösningar ger poängavdrag. (8 poäng)

(b) Konstruera den synkrona sekvenskretsen S . Om $m = 0$ ska texten PAUSE visas, dvs kretsen ska gå igenom tillstånden $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 0 \dots$, medan om $m = 1$ ska tillstånden $0 \rightarrow 5 \rightarrow 1 \rightarrow 6 \rightarrow 0 \dots$ genomlöpas och därmed texten PLAY visas. Om m ändras ska texten börja om från början, dvs bokstaven P ska alltid visas efter ändring. Realisera kretsen S med ett ROM-minne av den typ som visas i Fig. 4 och D-vippor. Tillståndstabell, tillståndsdigram, minnesinnehåll samt en uppritad krets krävs för full poäng. Onödigt komplicerade lösningar ger poängavdrag. (7 poäng)



Figur 4: ROM-minne.