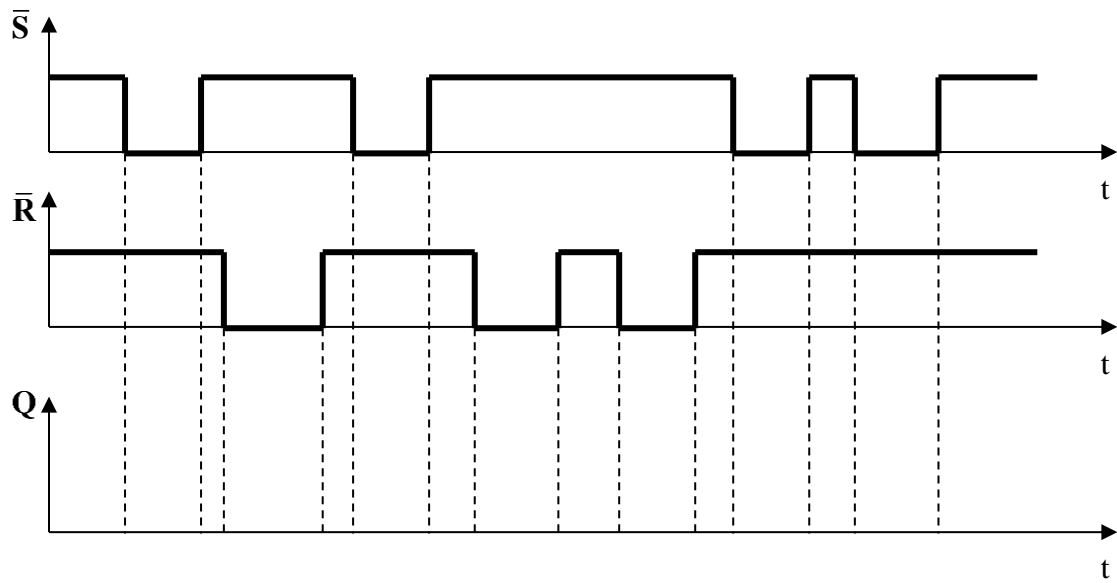
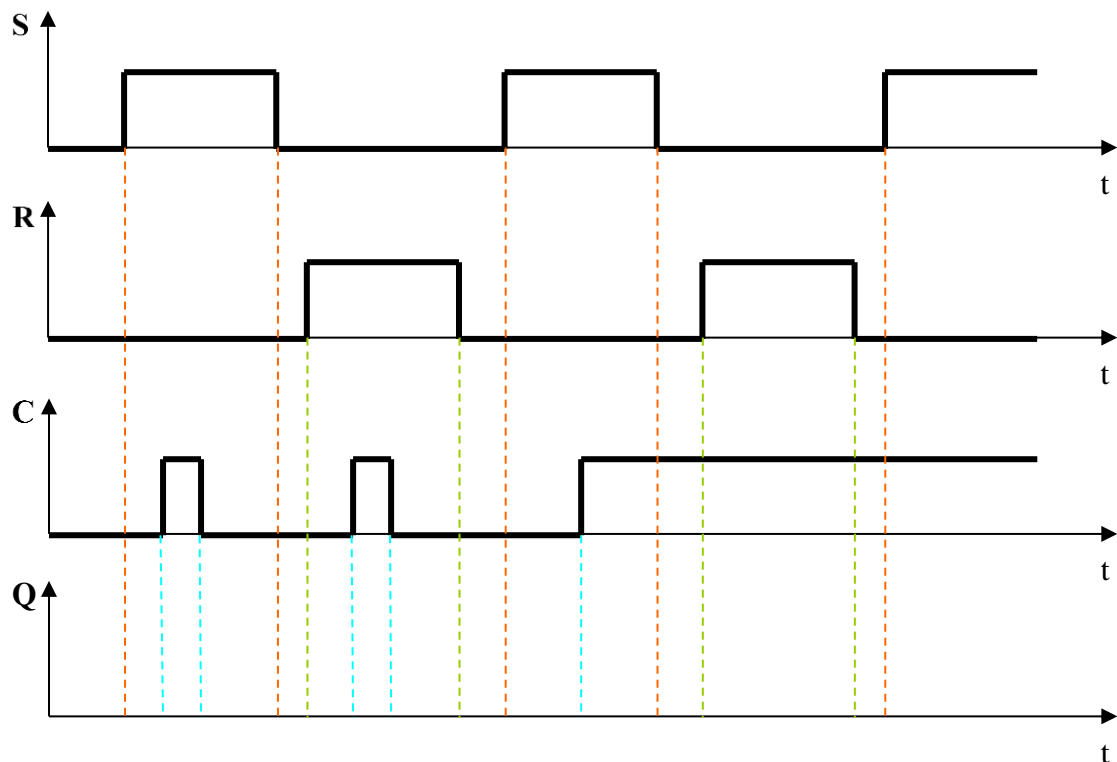


Oefensessie 6: Latches en Flipflops: tijddiagrammen

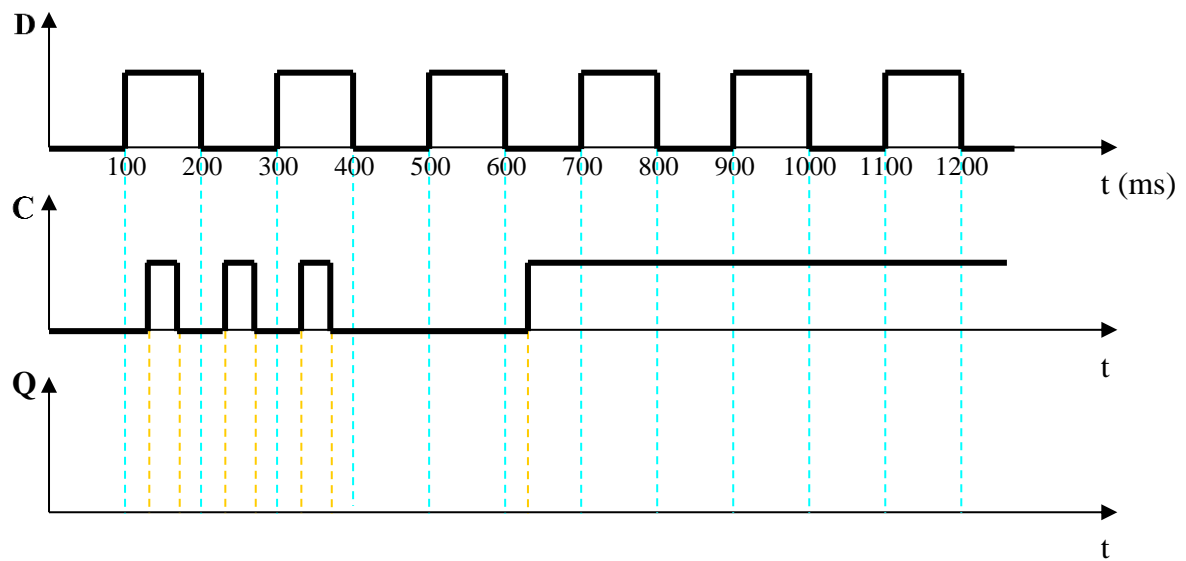
1. Asynchrone SR-latch



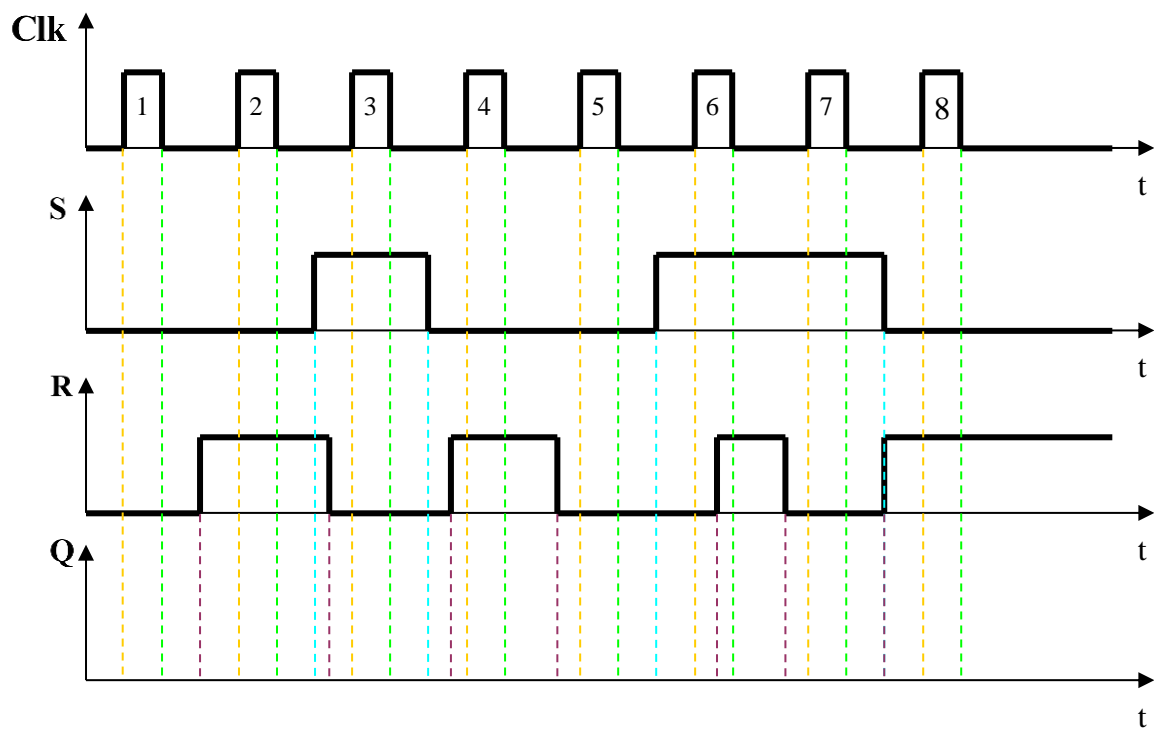
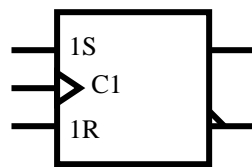
2. Synchrone niveaugetriggerde SR-latch



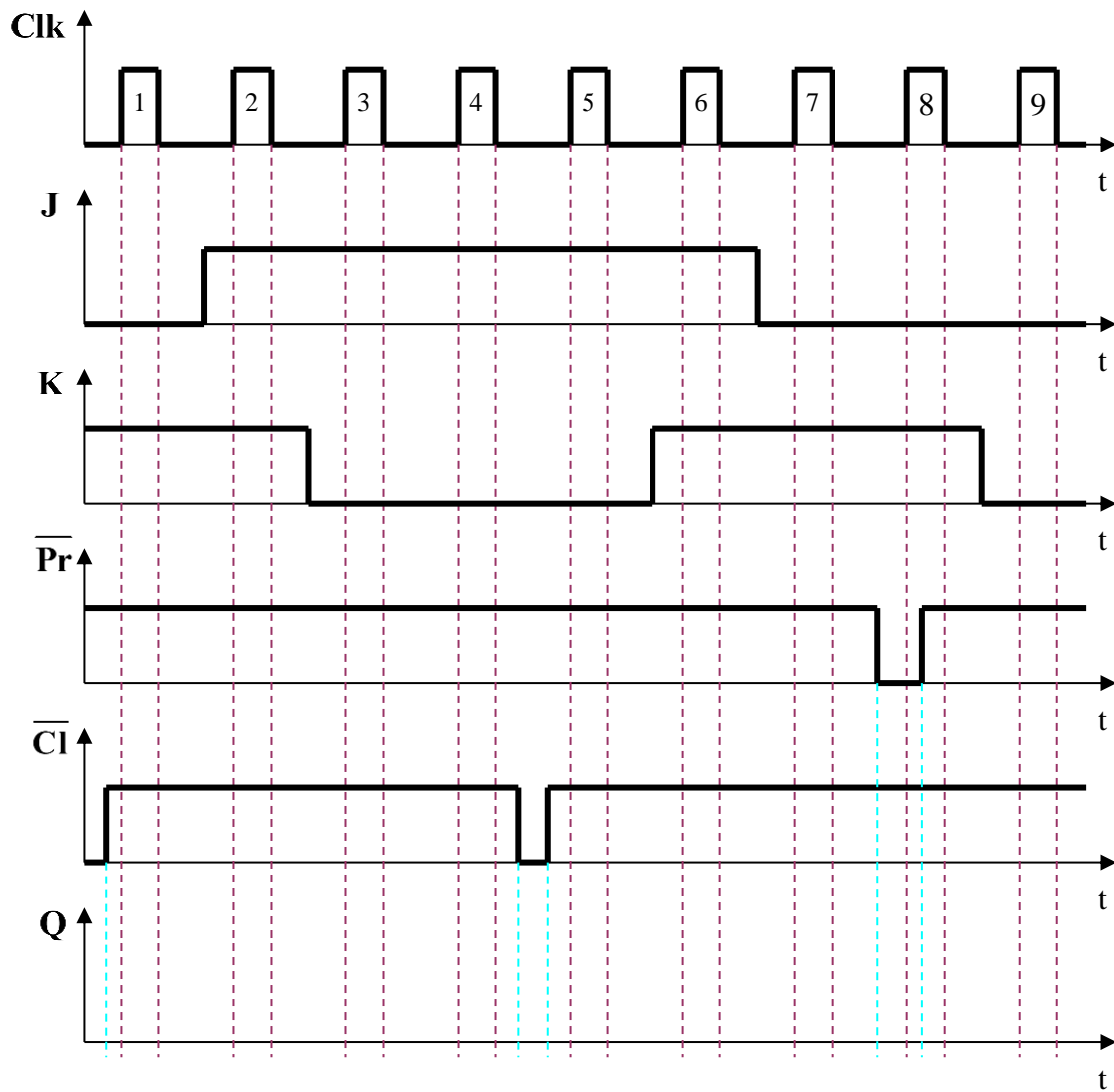
### 3. D-latch



### 4. Positive edge-triggered SR-FF



### 5. Negative edge-triggered JK-FF



6. Ontwerp een 'quizmaster'-schakeling voor 3 spelers.

Elke speler heeft een eigen drukknop (a, b en c) en een led (A, B, C). De quizmaster beschikt over een resetknop R.

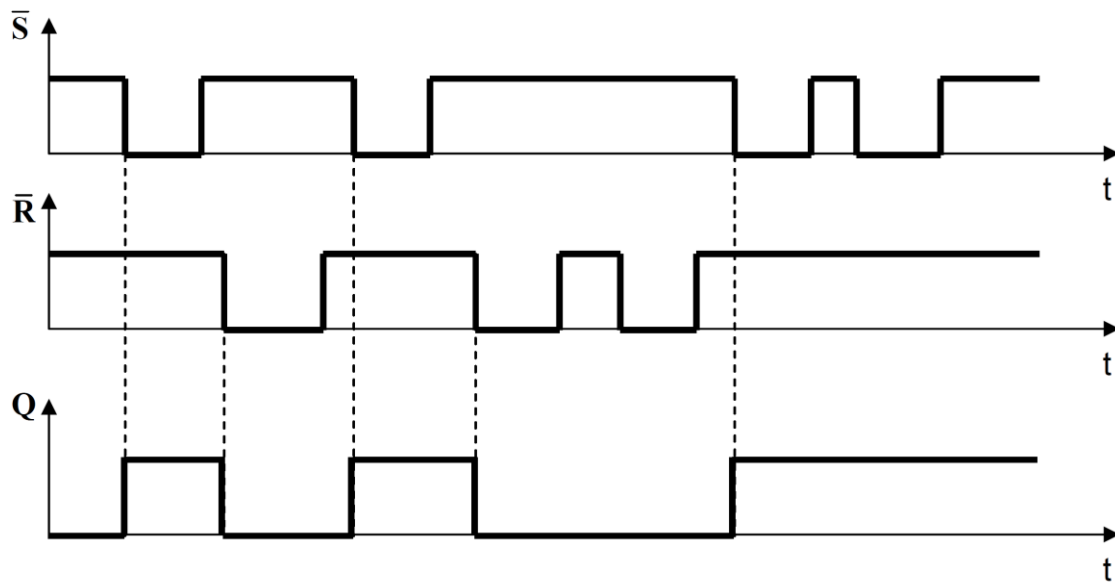
De quizmaster stelt aan de spelers vragen. Voor elke vraag drukt hij op de resetknop. Hierdoor worden alle lampen gedoofd. Daarna stelt hij een vraag.

Een speler die het antwoord weet drukt zijn knop in. Bij de speler die dit het snelst doet moet de lamp branden. Bij de andere spelers moet verhinderd worden dat hun lamp nog gaat branden.

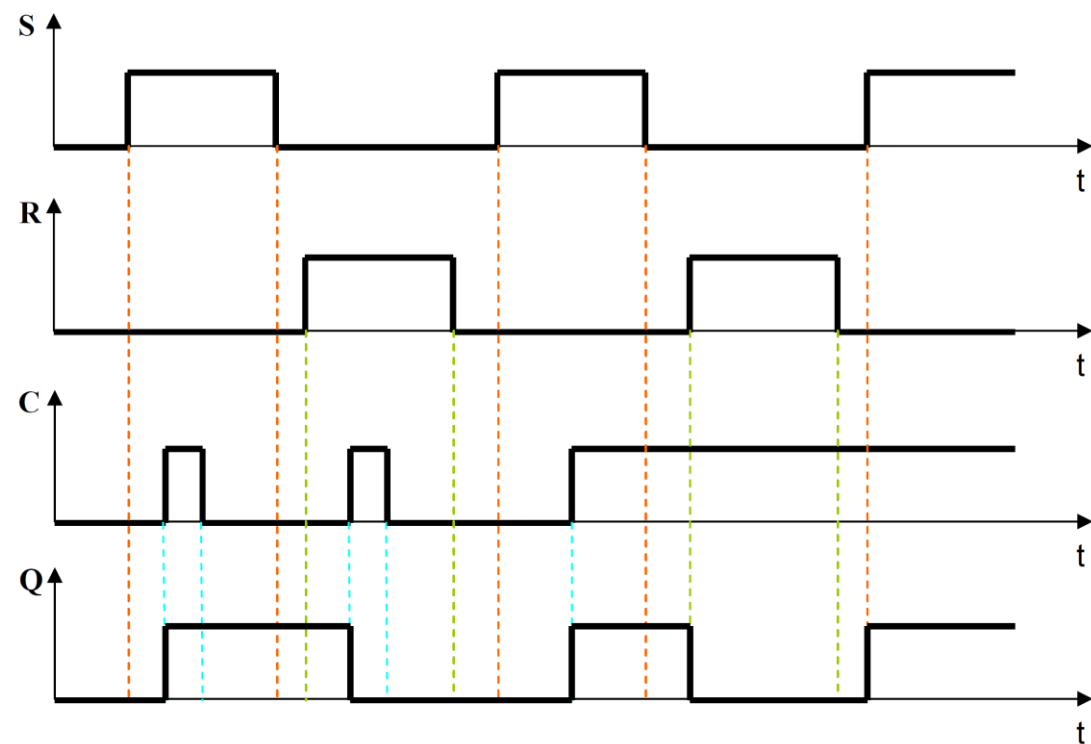
In deze oplossing mag je ook poorten met meer dan 2 ingangen gebruiken.

Oplossingen

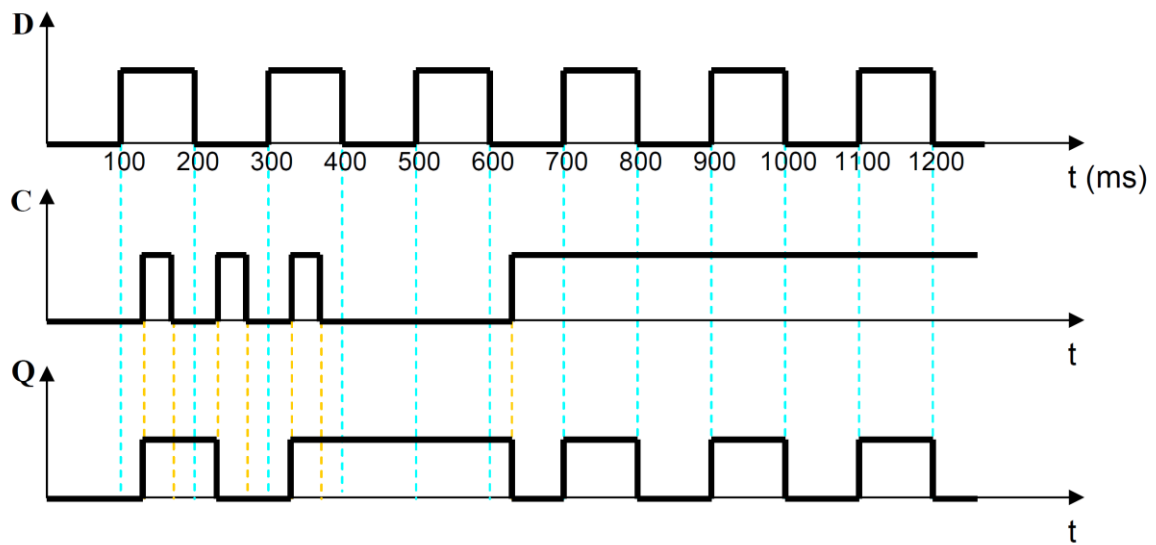
1. Asynchrone SR-latch



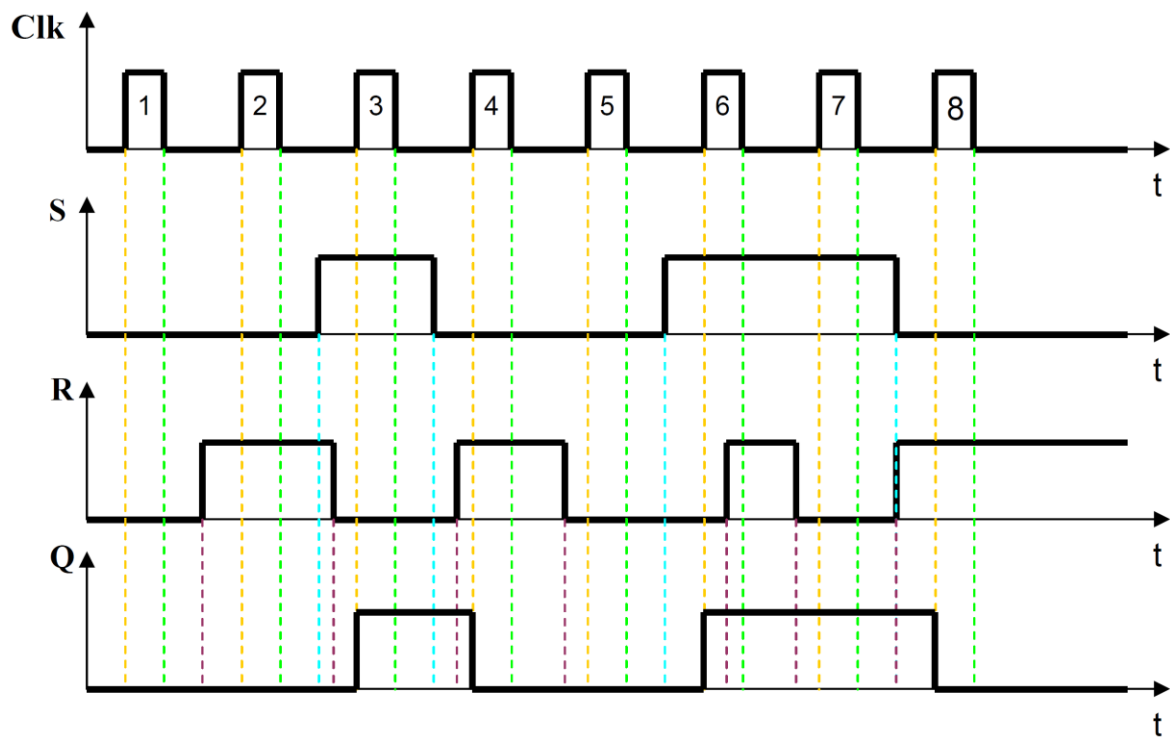
2. Synchrone niveaugetriggerde SR-latch



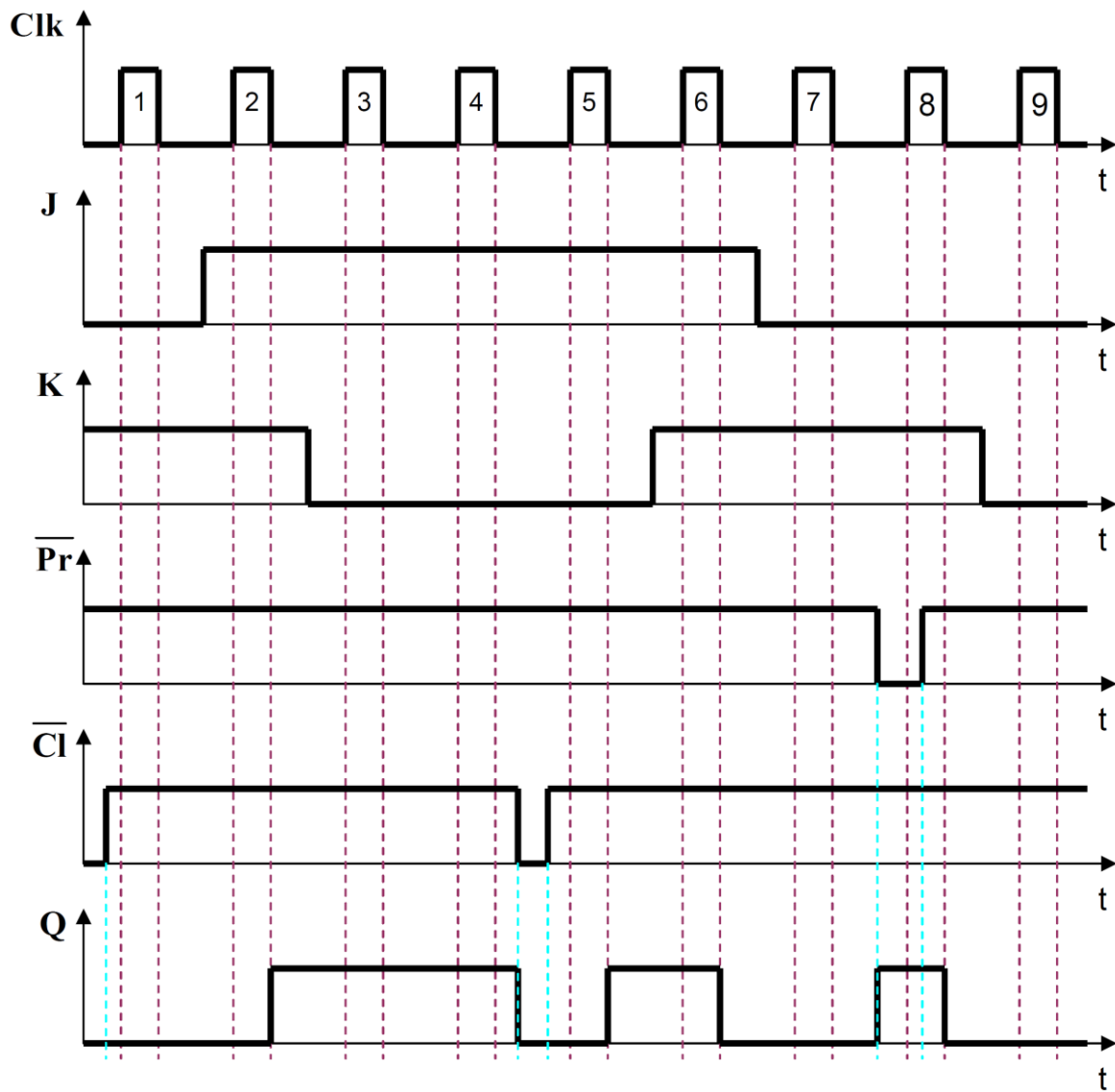
### 3. D-latch



### 4. Positive edge-triggered SR-FF



### 5. Negative edge-triggered JK-FF



6. Ontwerp een 'quizmaster'-schakeling voor 3 spelers.

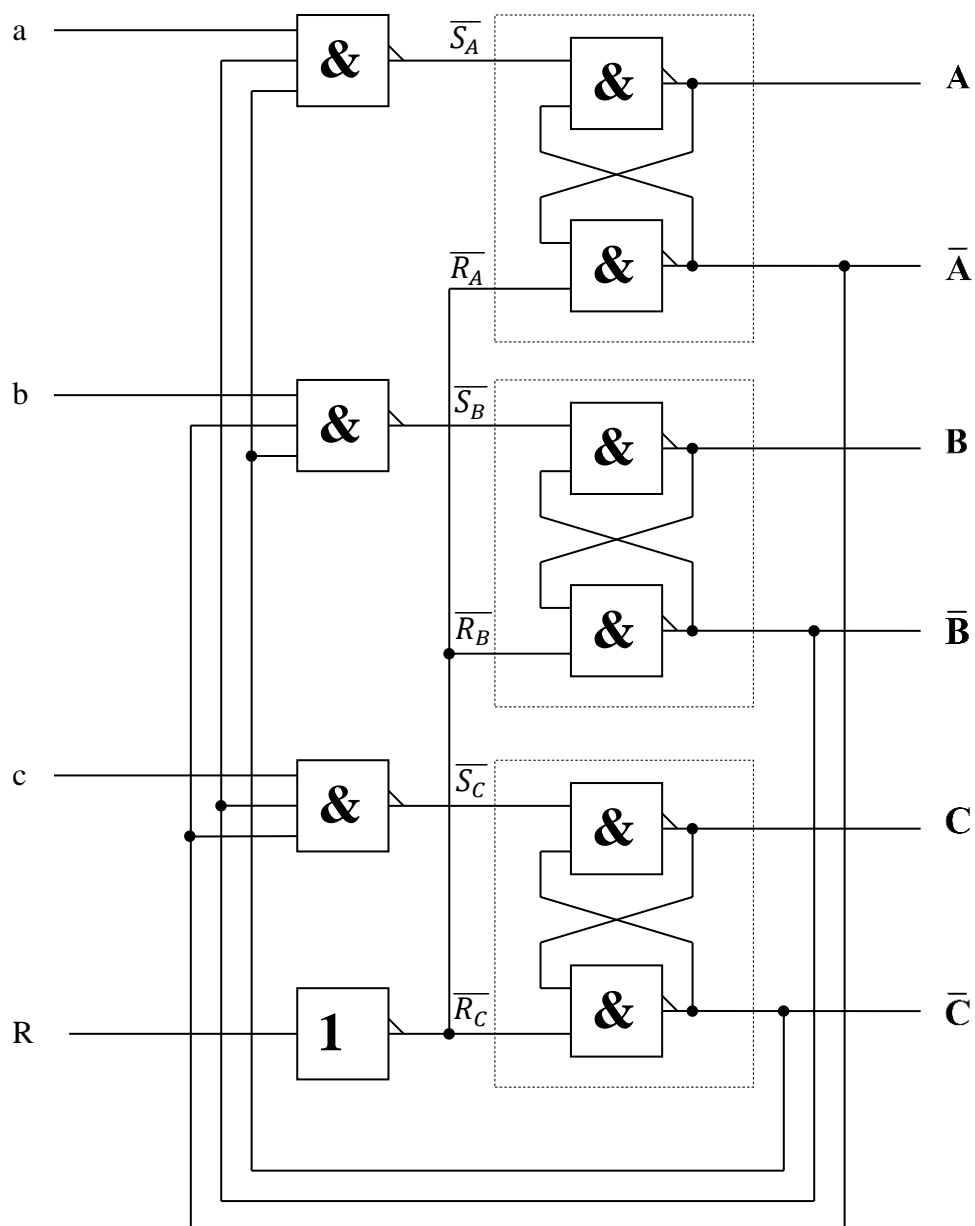
- De knoppen zijn: a, b, c
- De leds zijn: A, B, C
- De reset van de quizmaster is: R

Een mogelijke oplossing:

$$S_A = a\bar{B}\bar{C}$$

$$S_B = b\bar{A}\bar{C}$$

$$S_C = c\bar{A}\bar{B}$$





### Opmerkingen:

1. De ingangen van de gebruikte latch met NAND-poorten zijn actief laag. Als je de bepaalde set- of reset-ingang wil activeren, dien je een laag niveau aan te leggen als aan alle voorwaarden is voldaan. Dit kan je bekomen via een NAND-poort. De voorwaarden om een led van een speler te doen branden zijn; de speler heeft zijn knop ingedrukt EN beide andere spelers hebben hun led nog niet branden.
2. De invertor in de reset van de quizmaster kan je uitsparen door een actief lage ingang te gebruiken.
3. Vervolledig dit schema nog met de ingangs- en uitgangscircuits (schakelaars en leds).