



**Vraag 3 Boole algebra (9 punten)**

*Vraag 3a: 3 punten* Geef één der wetten van de Morgan en bewijs deze met een waarheidstabel.

Ontwerp een schakeling die aan de volgende Boole-uitdrukking voldoet:  $\bar{k} + k \cdot \bar{m}$ .

*Vraag 3b: 3 punten* Is deze uitdrukking te vereenvoudigen? Zo ja laat zien hoe.

*Vraag 3c: 3 punten* Geef van de vereenvoudigde schakeling een implementatie met NAND-poorten weer.

**Vraag 4 Sequentiële schakelingen (9 punten)**

*Vraag 4a: 3 punten* Teken het schema van een Set-Reset latch opgebouwd uit NOR-poorten.

*Vraag 4b: 3 punten* Vul tabel 1 in.

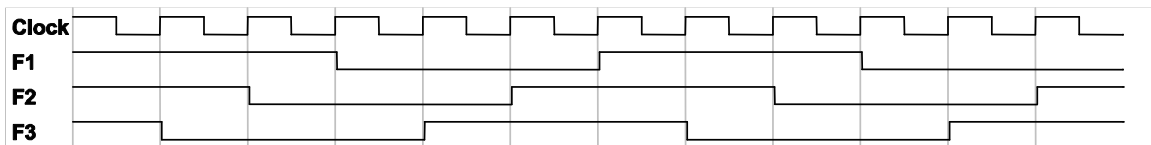
*Vraag 4c: 3 punten* Wat is het verschil tussen een D-latch en een D-flipflop?

Set	Reset	$Q_{\text{vorig}}$	Q	$\bar{Q}$	Functie
0	0	0			
0	0	1			
0	1	0			
0	1	1			
1	0	0			
1	0	1			
1	1	0			
1	1	1			

Tabel 1: Set-Reset latch

**Vraag 5 Ontwerpen van een 3-fase regeling (22 punten)**

Hieronder is een tijdvolgordediagram weergegeven van een besturingsysteem voor een 3-fase regeling. Het faseverschil tussen de signalen F1, F2 en F3 is  $120^\circ$ . Deze (periodieke) signalen zijn afgeleid van een signaal 'Clock'.



*Vraag 5a: 3 punten* Hoeveel (verschillende) toestanden zijn er? Hoeveel éénbits geheuelementen zijn er nodig om deze toestanden vast te leggen.

*Vraag 5b: 3 punten* Geef in een tabel de relatie weer tussen de huidige en de volgende toestand.

*Vraag 5c: 3 punten* Specificeer de schakeling door middel van een State Diagram.

*Vraag 5d: 3 punten* Leg in termen van Boole-algebra de relatie vast tussen de huidige en de volgende toestand van F1. Doe hetzelfde voor F2 en F3.

*Vraag 5e: 5 punten* Vereenvoudig deze expressies zover als mogelijk is. Geef hierbij duidelijk aan welke regel(s)/wet(ten) uit de Boole-algebra je hierbij gebruikt.

*Vraag 5f: 5 punten* Ontwerp de schakeling voor de 3-fase regeling.

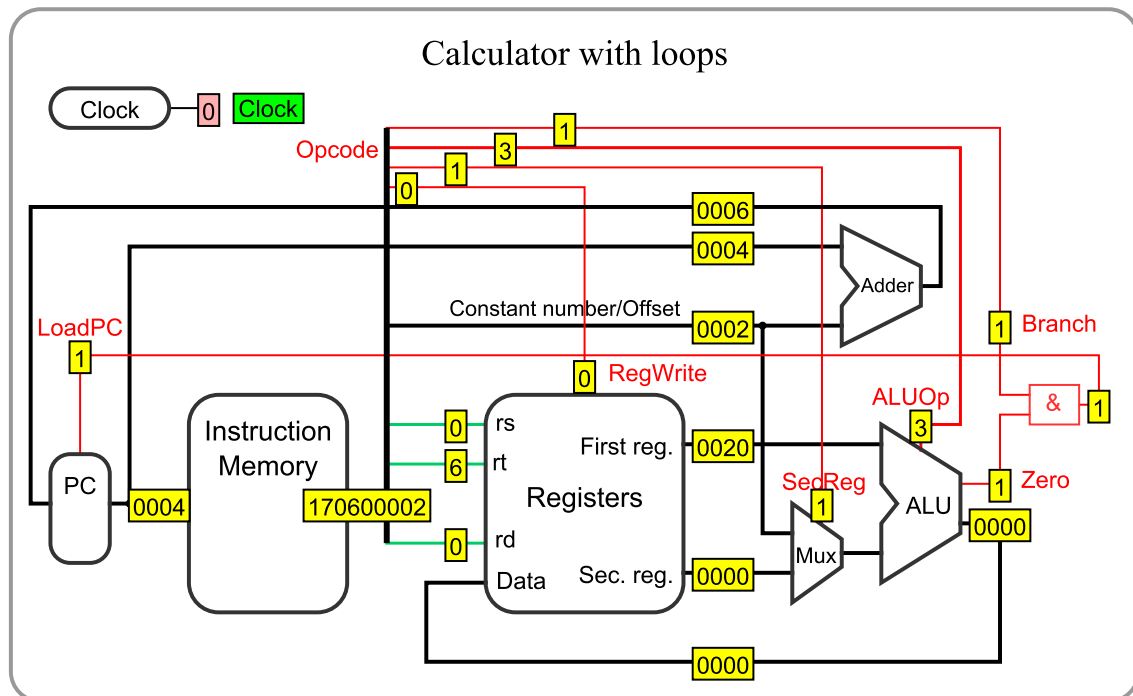
### Vraag 6 Architectuur (13 punten)

Vraag 6a: 3 punten Wat is de component "Adder" voor nodig?

Vraag 6b: 3 punten Op welk adres staat de volgende instructie die wordt uitgevoerd?

Vraag 6c: 4 punten Welke instructie wordt in onderstaand figuur uitgevoerd? Geef de syntax ervan weer.

Vraag 6d: 3 punten Waarvoor is een "RegWrite"-ingang nodig bij de component registers?



**Einde van dit tentamen**