

### Opgave 1

Tel de volgende binaire getallen op:

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

+

Voor de volgende binaire aftrekking uit:

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

-

### Opgave 2

Representeer het geval -73 in 8-bits notatie volgens

- het 2-complementssysteem
- het excess- $2^7$  systeem.

### Opgave 3

Een Boolese functie  $f$  is gegeven door het voorschrift:  $f(a,b,c) = 1$  als en slechts als de bit-string  $abccb$ , opgevat als binair getal, deelbaar is door 3. (Let op: ook nul is deelbaar door 3!)

- Geef de disjunctieve normaalvorm van  $f$
- vereenvoudig die, en
- construeer een digitaal circuit (met maximaal 3 poorten) dat  $f$  implementeert.  
(Gebruik alleen AND-, OR- en NOT-poorten)



### Opgave 4

Hieronder staan de specificaties en het schema van een *aangepaste versie* van de simpele calculator uit het dictaat. Men wil in een aantal stappen de waarde  $(x + y) \cdot z$  uitrekenen. Specificeer daarvoor de waarden die voor elke stap op de verschillende pennen moeten worden gezet.  $x$ ,  $y$  en  $z$  staan in respectievelijk  $W_0$ ,  $W_1$  en  $W_2$ . De uitkomst moet in  $W_3$  komen te staan.

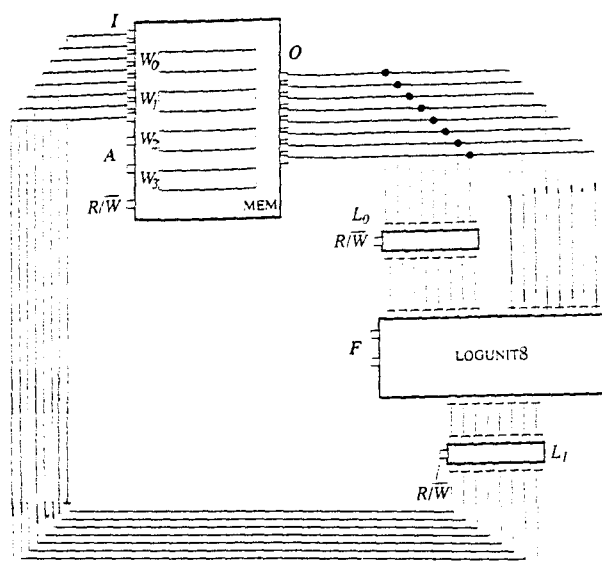
Geef je antwoord in het volgende formaat!!

| step | MEM   |       |                   | $L_0$             | $L_1$             | LOGUNIT8 |       |
|------|-------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|----------|-------|
|      | $A_0$ | $A_1$ | $R/\bar{W}_{mem}$ | $R/\bar{W}_{L_0}$ | $R/\bar{W}_{L_1}$ | $F_0$    | $F_1$ |
| 1:   |       |       |                   |                   |                   |          |       |
|      |       |       |                   |                   |                   |          |       |

Specificaties:

| $A_0$ | $A_1$ | $R/\bar{W}$ | effect             |
|-------|-------|-------------|--------------------|
| 0     | 0     | 0           | $W_0 \leftarrow I$ |
| 0     | 0     | 1           | $O \leftarrow W_0$ |
| 0     | 1     | 0           | $W_1 \leftarrow I$ |
| 0     | 1     | 1           | $O \leftarrow W_1$ |
| 1     | 0     | 0           | $W_2 \leftarrow I$ |
| 1     | 0     | 1           | $O \leftarrow W_2$ |
| 1     | 1     | 0           | $W_3 \leftarrow I$ |
| 1     | 1     | 1           | $O \leftarrow W_3$ |

| $F_0$ | $F_1$ | c                         |
|-------|-------|---------------------------|
| 0     | 0     | $a \cdot b$               |
| 0     | 1     | $a + b$                   |
| 1     | 0     | $\frac{a \cdot b}{a + b}$ |
| 1     | 1     | $\frac{a + b}{a \cdot b}$ |



### Opgave 5

a) Schrijf een programma in PRIMAL (dus *niet* in een andere, door jezelf gekozen assembleertaal), dat de waarde  $1 + 2^3 \dots (n-1)^3 + n^3$  uitrekent. De waarde van  $n$  is groter dan nul, en staat in geheugenplaats  $N$ . Na afloop moet de uitgerekende waarde staan in geheugenplaats  $X$ .

b) Wijzig het programma zo dat de som uit a) alleen wordt uitgerekend als de waarde van  $N$  oneven is.

Elke opgave is 9 punten waard. Het cijfer is gelijk aan  $(\text{som} + 5) / 5$