

Vermeld op elk blad: voornaam, naam, nummer, studierichting en -jaar.
Alle pagina's nummeren; totaal aantal pag. op eerste blz.

1. Ontwerp een schakeling om een 16 bits CRC-checksum te berekenen van n 16 bits getallen. Na een Reset wordt eerst het getal n via de ingang Data ingelezen wanneer de ingang LD_n actief is. Daarna worden de 16 bits getallen sequentieel op de ingang Data aangeboden telkens de ingang LD_{data} actief is. Twee opeenvolgende LD_{data} pulsen liggen minstens 18 klokcycli uit mekaar. Wanneer de CRC berekend is, komt ze op de 16 bits uitgang Uit en wordt ook het uitgangssignaal Ready geactiveerd, dat actief blijft tot er een nieuwe LD_n komt. Het algoritme voor het berekenen van de CRC is:

```
BCR = 0
for i = 1 to n
    BCR = BCR XOR Data
    for j = 1 to 16
        if even(BCR)
            BCR = BCR/2 XOR 8048H
        else
            BCR = BCR/2
```

Ontwerp het datapad tot op RTL-niveau en een toestandsgebaseerd controlegedeelte tot op poortniveau met twee-lagen logica, gebruik makend van straightforward encoding.

Opmerking: Stel eerst een ASM-chart op. Lukt dit niet, dan kan je er een krijgen ter waarde van 4 punten.

2. Geef de definitie van de timing-parameters van een flip-flop.
Maakt het verschil of het een latch of een master-slave flip-flop is?