

Inhoudsopgave

BASISMODULE	9
Hoofdstuk 1: Poorten en combinatorische schakelingen	9
1.1 Leerdoelen	9
1.2 De bit	10
1.3 Logische operatoren	10
1.4 Poorten	11
1.5 Combinatorische schakeling en bijbehorende 'formule'	13
1.6 Vragen en opdrachten	14
1.7 SIM-PL	16
1.8 Verdieping: Propagatietijd en tijdvolgordediagram	21
1.9 Bouw en test je eigen multiplexer	22
1.10 Begrippenlijst	24
1.11 Vragen en opgaven	25
Hoofdstuk 2: Hoe rekt een computer?	27
2.1 Leerdoelen	27
2.2 Binaire representatie van getallen	28
Van binair naar decimaal	28
Van decimaal naar binair	28
2.3 Hexadecimale talstelsel	29
2.4 Optellen	30
Hardwarecomponenten om getallen op te tellen	31
2.5 Vragen en opdrachten	31
2.6 Verdieping: De two's-complement-representatie	35
2.7 Bitwise operatoren	40
2.8 Het ontwerpen van optelschakelingen met een zo kort mogelijke propagatietijd	40
2.9 ASCII en UNICODE	42
2.10 Begrippenlijst	43
2.11 Vragen en opgaven	44
Hoofdstuk 3: Hoe werkt een rekenmachine?	45
3.1 Leerdoelen	45
3.2 Overzicht van de rekenmachine	46
3.3 Instructies	48
3.4 Practicum met de Rekenmachine I	50
3.5 Hoe krijg ik een constant getal in een register?	52
Architectuur Rekenmachine II	54
3.6 Opdrachten	55
3.7 Practicum met de rekenmachine II	56
3.8 Begrippenlijst	57
3.9 Vragen	58
MODULE DIGITALE TECHNIEK	59
Hoofdstuk 4: Hoe ontwerp je een combinatorische schakeling?	59
4.1 Leerdoelen	59
4.2 Boole-algebra	60
4.3 NAND- en NOR-poorten	63
4.4 Het ontwerpen van een combinatorische schakeling	65
Stap 1: Van probleem naar waarheidstabel	65
Stap 1: Van probleem naar waarheidstabel	65

Stap 2: Van waarheidstabel naar een logische functie volgens recept	65
Stap 3: Het vereenvoudigen van logische expressies m.b.v regels uit de Boole-algebra....	66
Stap 4: De schakeling realiseren met behulp van NAND-poorten	66
4.5 Een basiscomponent maken vanuit een bestaande component met SIM-PL	67
4.6 Van waarheidstabel naar logische functie	68
4.7 Vier ontwerp opdrachten: pas je kennis toe in de praktijk	69
1. Het ontwerpen van een hotelschakeling met NAND-poorten	69
2. Het herontwerpen van de multiplexer uit hoofdstuk 1 met het IC 7400	70
3. Een 1-bits ALU	72
4. Veerman, wolf, kool en geit	73
4.8: Schakelingen met XOR-poorten en de XOR-operator \oplus	74
Toepassing: Pariteitbit bij datatransmissie	74
4.9: Extra stof: Poorten opgebouwd uit transistoren	76
4.10 Begrippenlijst	78
4.11 Toets- en tentamenvraagstukken	78
Hoofdstuk 5: Sequentiële schakelingen	81
5.1 Inleiding en leerdoelen	81
5.2 Latches	82
Set-Reset latch	82
D-latch	84
State diagram of toestandsdiagram	85
5.3 Flipflops	86
Latches, flipflops en de klok van de computer	86
D-flipflop	86
Symbolen voor latches en flipflops	87
JK-flipflop	88
5.4 Practicumopdrachten latches en flipflops	89
5.5 Finite State Machines	92
Moore machine	92
Mealy machine	92
Een vereenvoudigde verkeerslichtregeling volgens het model van Moore	93
Uitbreiding State Diagram voor de Moore machine	94
Een vereenvoudigde verkeerslichtregeling volgens het model van Mealy	95
5.6 Drie ontwerp opdrachten volgens het model van Moore	95
Opdracht 1: Up/Down counter	95
Opdracht 2: Robot die een lichtbron volgt	96
Opdracht 3: Branch Predictor	97
5.7 Verdieping: Latches en flipflops opgebouwd uit NAND-poorten	99
Set-Reset latch met NAND-poorten	99
Transformatie van latch met NOR-poorten naar latch met NAND-poorten	100
D-latch met NAND-poorten	101
D-flipflop met NAND-poorten	101
5.8 Random Access Memory (RAM)	102
5.9 Begrippenlijst	103
5.10 Tentamenvragen en -vraagstukken	104
Hoofdstuk 6: Complexe schakelingen	107
6.1 Leerdoelen	107
6.2 Decoders, multiplexers en demultiplexers	108
6.3 Practicumopdrachten decoding en multiplexing	110
6.4 Registers	111
6.5 Frequentiedelers, asynchrone en synchrone tellers	112
6.6 Practicumopdrachten synchrone teller	113
6.7 Het implementeren van componenten van het type Simple	115
6.8 Barrelshifter	117

6.9 Vermenigvuldiger	118
6.10 Begrippenlijst.....	119
6.11 Tentamenvragen	120
MODULE COMPUTERARCHITECTUUR.....	121
Hoofdstuk 7: Hoe werkt een “loopje” nu precies?.....	121
7.1 Leerdoelen	121
7.2 Benodigde extra hardware om Branch-instructies uit te voeren	122
7.3 Instructieset van de ‘Loopsmachine’ en implementatie van conditionele statements en herhalings statements	124
7.4 Waar is de snelheid van een computer van afhankelijk?.....	125
7.5 Opgaven en practicum met de “Calculator with loops”	127
7.6 Begrippenlijst.....	130
7.7 Tentamenvragen	131
Hoofdstuk 8: De Harvard processor	133
8.1 Leerdoelen	133
8.2 Uitbreiding hardware	134
8.3 De instructies Load Word en Store Word en de instructieset van de Harvard machine....	135
8.4 Operanden die in het geheugen staan.....	136
8.5 Opdeling van één instructie in fases	137
8.6 Terugblik, vooruitblik en historisch perspectief	138
8.7 Opgaven en practicum met de Harvard processor	140
8.8 Begrippenlijst.....	141
8.9 Tentamenvragen	142
Hoofdstuk 9: Hoe werkt een procedure?	145
9.1 Leerdoelen	145
9.2 Wat gebeurt er precies als een procedure wordt uitgevoerd?	146
9.3 Procedures en de stack	147
9.4 Recursieve procedures	149
9.5 Het datapad van de instructies JSR en RETURN.....	151
9.6 Practicum met de Jumper Machine.....	152
9.7 Historisch perspectief	155
9.8 Begrippenlijst.....	155
9.9 Tentamenvragen	156