

Inhoud

	Voorwoord	9
1	Principes	15
1.1	Analoge, digitale en binaire signalen	15
1.2	Bits	16
1.2.1	Bit en signaal	16
1.2.2	Meerdere bits	17
1.2.3	Over waarde gesproken	18
1.3	Binaire getallen	19
1.3.1	Decimale en binaire getallen	19
1.3.2	Natuurlijke binaire getallen	20
1.3.3	Elementair rekenen met binaire getallen	20
1.4	Propositielogica en Booleaanse algebra	22
1.4.1	Propositielogica	22
1.4.2	Booleaanse algebra	23
1.4.3	Rekenen en sturen met 'logica'	29
1.5	Inleiding tot de schakelalgebra	33
1.5.1	Booleaanse ruimten	33
1.5.2	Weergave van schakelfuncties	35
1.5.3	Booleaanse vergelijkingen	39
1.5.4	Normaalkvormen	42
1.5.5	Rekenregels van de schakelalgebra	47
1.6	Vereenvoudiging van schakelingen	50
1.6.1	Absorptiewetten	50
1.6.2	Elementaire minimaliseringsmethodes	51
1.6.3	Vereenvoudiging met KV-diagrammen	54
1.6.4	DNV-minimaliseren (Quine-McCluskey)	55
2	Digitale systemen	61
2.1	Principes van de schakelingstechniek	61

2.1.1	Ontwerpproblemen en hun oplossingen	61
2.1.2	Combinatorisch versus sequentieel	64
2.1.3	RTL – het register-transfer-niveau	67
2.1.4	Waarheidswaarden en elektrische niveaus	67
2.1.5	Logische en signaalspecificaties	69
2.1.6	Elementaire parameters	69
2.1.7	Halfgeleidertechnologieën	76
2.1.8	Schakelaars en transmissiepoorten	81
2.1.9	Ingangen van IC's	83
2.1.10	Uitgangen van IC's	87
2.1.11	Signaalwegen	92
2.2	Geïntegreerde schakelingen (IC's)	99
2.2.1	Gestandaardiseerde elementaire IC's	99
2.2.2	Toepassings specifieke IC's	101
2.2.3	Programmeerbare IC's	102
2.3	Impulsen	106
2.3.1	Parameters	106
2.3.2	Principes van de signaalrepresentatie	111
2.3.3	Ongewenste impulsen	113
2.4	Geklokte systemen	117
2.4.1	Tijdbepalende impulsen	117
2.4.2	Het ontwerpen van kloksystemen	123
2.4.3	Klokparameters	134
2.4.4	Genereren van kloksignalen	136
2.4.5	Klok distributie	139
2.5	Initialisering	144
2.5.1	Power-on reset	144
2.5.2	Elementaire resetschakelingen	146
2.5.3	Reset-effecten	148
3	Combinatorische basisschakelingen	151
3.1	Ontwerpoverwegingen	151
3.1.1	Signaaltoestanden	151
3.1.2	Booleaanse vergelijkingen (schakelfuncties)	154
3.2	Poorten	154
3.2.1	De volledige implementatiebasis	154
3.2.2	Functie-elementen (basispoorten)	155
3.2.3	Wederzijdse omzettingen	157
3.2.4	Anti- en equivalentie (XOR en XNOR)	158
3.2.5	Cascadering	161
3.3	Elementaire combinaties	166
3.3.1	Tweetraps netwerken en normaalvormen	166
3.3.2	Meertraps schakelnetwerken	169
3.3.3	Vereenvoudigen in de praktijk	170
3.3.4	EN en OF door parallelschakelen	173
3.3.5	Discrete uitbreidingen	177

3.4	Decoderen en coderen	179
3.4.1	Decoderen	179
3.4.2	Coderen	184
3.5	Selecteren	186
3.6	Multiplexing en demultiplexing	191
3.7	Universele verbindingen	192
3.8	Sperren	193
3.9	Universele logica	194
4	Geheugenelementen	199
4.1	Latches en flipflops	199
4.1.1	Regeneratieve meekoppeling	199
4.1.2	Set- en reset-latches (RS-latches)	200
4.1.3	Latches als datageheugen (D-latches)	203
4.1.4	Flipflops	206
4.1.5	De interne opbouw van flipflops	218
4.1.6	Latches en flipflops in de praktijk	221
4.1.7	Metastabiliteit	223
4.2	Registers	230
4.2.1	Standaard-IC's	230
4.2.2	Registerontwerp	231
4.2.3	Volsynchrone multifunctionele registers	232
4.3	Adresseerbare geheugens	234
4.3.1	Principes	234
4.3.2	Registergroepen	238
4.3.3	Geheugen-IC's	238
4.3.4	Functie-elementen	242
4.4	Virtuele functies	246
5	Toestandsmachines	249
5.1	De abstracte automaat uit de theorie	249
5.2	Reële toestandsmachines	252
5.2.1	Toestandsmachines in de ontwerppraktijk	252
5.2.2	De automaat in zijn omgeving	254
5.2.3	De Mealy-automaat	257
5.2.4	De Moore-automaat	258
5.2.5	Basisschakelingen	258
5.3	Beschrijvingsmiddelen	261
5.4	Toestandscodering	268

5.5	Meerdere toestandsmachines	274
6	Sequentiële basisschakelingen	277
6.1	Impulsschakelingen	277
6.1.1	Detecteren van impulsen	277
6.1.2	Asynchrone impulsdetectie	279
6.1.3	Synchrone impulsdetectie	285
6.1.4	Impulsvorming	291
6.1.5	Metten van de impulsduur	298
6.1.6	Vertragingstrappen	302
6.1.7	Kloksturing	306
6.1.8	Reeksherkenning	308
6.2	Schuifregisters	308
6.2.1	Schuifregisterstructuren	308
6.2.2	Het ontwerpen van schuifregisters	313
6.2.3	Het probleem met kloktoleranties	316
6.3	Tellers en delers	319
6.3.1	Tellers en delers als toestandsmachines	319
6.3.2	Ontwerpen van tellerschakelingen	320
6.3.3	Ringtellers	328
6.3.4	Johnsonteller	329
6.3.5	Asynchrone binaire teller	334
6.3.6	Synchrone binaire tellers	336
6.3.7	Voorwaarts en achterwaarts tellen	338
6.3.8	BCD-teller	340
6.3.9	Tellen met een willekeurige telbreedte	341
6.3.10	Cascaderen voor hoge telfrequenties	344
6.3.11	Frequentiedeling met vóórdeler	346
6.4	Teruggekoppelde schuifregisters	348
7	Aanhangsel	359
7.1	Machten van twee	359
7.2	De Gray-code	359
7.3	Schemasymbolen voor poorten	360
7.4	ANSI/IEEE 91-1984 (DIN 40900, deel 12)	361
7.5	Literatuur	363
	Index	373
	Index Engels	381