

Indice

1.1.1. Funzioni, espressioni e forme canoniche 6
1.1.2. Descrizione algebrica e schema logico delle reti 9
1.1.3. Elementi strutturali delle espressioni e loro rappresentazione 11
1.1.4. Implicanti 12
1.1.5. Implicanti principali 13
1.1.6. Implicati principali 15
1.1.7. Le mappe 15
1.2. Espressioni non ridondanti 19
1.2.1. Classificazione degli IP 23
1.3. Funzioni incomplete 24
1.4. Metodo tabellare di selezione degli IP 25
1.5. Espressioni NOR e NAND 29
1.6. Sintesi e analisi delle reti combinatorie 31
1.7. Reti con uscite multiple 34
1.8. Reti con oltre due livelli di logica 34
1.8.1. Reti con cascate di porte di tipo diverso 36
1.8.2. Reti con cascate di porte dello stesso tipo 37
1.8.3. Reti ottenute scomponendo problemi 40
1.8.3.1. Il commutatore o selettore 40
1.8.3.2. L'addizionatore parallelo 41

Prefazione

XI

1. Le reti

1

1.1. Comportamento esterno e struttura algebrica (logica) delle reti 1
1.2. Algebra della commutazione 4
1.2.1. Funzioni, espressioni e forme canoniche 6
1.3. Descrizione algebrica e schema logico delle reti 9
1.4. Elementi strutturali delle espressioni e loro rappresentazione 11
1.4.1. Implicanti 12
1.4.2. Implicanti principali 13
1.4.3. Implicati principali 15
1.4.4. Le mappe 15
1.5. Espressioni non ridondanti 19
1.5.1. Classificazione degli IP 23
1.6. Funzioni incomplete 24
1.7. Metodo tabellare di selezione degli IP 25
1.8. Espressioni NOR e NAND 29
1.9. Sintesi e analisi delle reti combinatorie 31
1.10. Reti con uscite multiple 34
1.11. Reti con oltre due livelli di logica 34
1.11.1. Reti con cascate di porte di tipo diverso 36
1.11.2. Reti con cascate di porte dello stesso tipo 37
1.11.3. Reti ottenute scomponendo problemi 40
1.11.3.1. Il commutatore o selettore 40
1.11.3.2. L'addizionatore parallelo 41

1.12. Il progetto delle reti e lo sviluppo della tecnologia	46
1.12.1. Due esempi significativi: ROM e PLA	49
ROM e PROM	49
PLA	53
1.13. Il transitorio nelle reti	55
1.13.1. Le alee statiche	55
1.13.2. La sincronizzazione delle reti	58
1.14. Note bibliografiche	62
2. Gli automi	65
2.1. Modelli e metodi di descrizione	66
L'addizionatore seriale	66
2.1.1. Modelli matematici	68
2.1.2. Modelli strutturali ideali	69
2.1.3. Metodi di descrizione	71
La tabella di flusso	72
Il diagramma degli stati	73
2.1.4. Il problema della sintesi	75
2.2. Ridondanza, equivalenza e riduzione delle macchine	80
2.2.1. Macchine ridondanti	82
2.2.2. Stati e macchine equivalenti	82
2.2.3. Riduzione delle macchine	84
2.3. Macchine simili	86
2.3.1. Conversione fra macchine simili	87
Conversione Mealy → Moore	87
Conversione Moore → Mealy	88
2.3.2. Relazioni tra macchine simili	88
2.3.3. Trasformazione tra macchine simili	91
2.3.4. Un caso limite tra conversione e trasformazione	92
2.4. Reti sequenziali di tipo sincrono	94
2.4.1. Modelli fisici	95
2.4.2. Il modo di operare	98
2.4.3. Problemi della realizzazione	101
Un caso particolare	102
2.4.4. La realizzazione delle reti sincronizzate	103
La tabella di applicazione	106
2.4.5. Complessità logica delle reti	110
2.4.6. Il procedimento di analisi	111
2.5. Reti sequenziali a funzionamento asincrono	112
2.5.1. Struttura delle tabelle di flusso	115
Le tabelle normali	117
2.5.2. Sintesi delle reti normali	118

2.5.3. Problemi della realizzazione	119
Alee statiche influenti	121
Alee essenziali	121
Corse critiche	124
2.5.4. Commento finale al capitolo	125
2.6. Confronto fra reti di tipo diverso	126
2.6.1. Reti di Mealy e reti di Moore	126
2.6.2. Reti asincrone e reti sincronizzate	127
2.6.3. Funzionamento sincrono e asincrono delle reti normali	128
2.7. Una teoria unificata per le reti sequenziali	131
2.7.1. Modello e tipi di funzionamento	131
2.7.2. Classificazione algebrica delle reti	135
2.7.3. Scomposizione di una macchina in macchine di tipo diverso	137
2.7.4. Le reti impulsive	139
2.7.5. La genesi del modello generale fisico	144
Scomposizione di una macchina in elementi di memoria M_i	144
Trasformazione di M_i ideale in M_i fisico	147
Il modello	148
2.7.6. Dal modello generale a quelli derivati	150
Funzionamento concorrente e autoconcorrente	150
Un procedimento di sintesi	152
La soluzione con flip-flop	153
2.7.7. Equivalenza funzionale tra ritardi e richiuse	155
Conversione sincrono-asincrono	156
Le tabelle simmetriche	157
2.7.8. La realizzazione delle reti sequenziali	160
Reti sincronizzate	160
Reti asincrone non sincronizzate	161
2.7.9. Confronto con le soluzioni tradizionali	164
2.8. Sistemi di reti sequenziali	165
2.8.1. Condizioni di funzionamento	166
2.8.2. Tempo di ciclo	168
Cascata aperta di reti	169
Cascata di reti chiuse in ciclo	171
Sistema di reti	172
2.9. Note bibliografiche	173
3. I sistemi	179
3.1. Concetti introduttivi	179
3.1.1. Funzioni e struttura dei sistemi	179
3.1.2. Microoperazioni e loro descrizione	180
3.1.3. Note sui linguaggi di descrizione	182

3.1.4. I componenti logici	185	3.8. Controlli microprogrammati	257
Confrontatore-Semiaddizionatore	185	3.8.1. Schemi di principio	259
Registro	186	3.8.2. Varianti principali	260
3.2. Le operazioni del sistema	186	3.8.3. Realizzazione dello schema mf	264
3.2.1. Strutture logiche e programmi	186	3.8.4. Realizzazione dello schema mm	268
3.2.2. Descrizione delle operazioni	191	3.8.5. L'influenza del microlinguaggio sullo schema mm: un esempio	270
3.2.3. Operazioni e algoritmi matematici	192	3.8.6. Confronto tra schemi	271
3.2.4. L'esempio della moltiplicazione	194	Complessità logica	273
Un algoritmo matematico	195	Flessibilità	275
Studio dell'operazione	197	Conclusioni	278
Descrizione dell'operazione	199	3.8.7. Schemi con due memorie	279
3.2.5. Operazione speciale e operazione totale	199	3.8.8. Tipo di macchina e struttura interna di PC	281
3.3. Modello generale	203	3.9. Velocità di elaborazione dei sistemi	282
3.4. Sistemi elementari	205	3.10. Problemi del progetto	289
3.4.1. Sistemi semplici	206	3.10.1. Gli algoritmi e le microoperazioni	289
3.4.2. Sistemi elementari con più di una operazione	212	3.10.2. L'organizzazione di PO	292
3.5. Microprogrammazione e microprogrammi	214	Il bus	295
3.5.1. Componenti e struttura dei microlinguaggi	217	3.10.3. Il diagramma a blocchi	296
3.5.2. Microlinguaggi generali	219	3.10.4. Microlinguaggio e tipo di sistema	299
3.5.3. Microprogrammi e automi finiti	221	Soluzione di alcuni problemi	301
3.5.4. Microprogrammazione dell'operazione totale	223	3.11. Il «sistema calcolatore»	306
Microlinguaggio M	226	3.11.1. Il funzionamento	307
Microlinguaggio TS ₁	226	3.11.2. Il modello	310
Microlinguaggio PS	227	3.11.3. Memoria e Unità periferiche	311
3.5.5. L'influenza delle condizioni logiche	229	La Memoria	312
Trasformazione di PO	229	L'Entrata-Uscita	315
Microlinguaggio TS ₂	230	3.11.4. Il progetto	318
Trasformazione locale delle variabili	230	3.11.5. Il calcolatore come interprete	319
3.5.6. Microprogrammazione delle singole operazioni	233	I molti aspetti della microprogrammazione	322
3.5.7. Equivalenza e conversione dei microprogrammi	235	3.12. Cenni storici e note bibliografiche	325
Metodo di conversione	236		
La regola	237		
3.5.8. Microprogrammazione parallela	242		
3.6. Sistemi equivalenti	245		
3.6.1. Sistema Moore-Mealy	246		
3.6.2. Sistema Moore-Moore	247		
3.6.3. Sistema Mealy-Moore	247		
3.7. Realizzazione dei sistemi	248		
3.7.1. Schema logico di PO	248		
Un metodo	249		
3.7.2. La realizzazione di PC	255		
Procedimento P ₁	255		
Procedimento P ₂	255		