

UNIVERSITATEA DIN BACĂU
FACULTATEA DE INGINERIE

Pruteanu Eusebiu *Rotar Dan*
Dragoi Dan Dumitru

PROIECTAREA LOGICĂ A DISPOZITIVELOR NUMERICE

– Analiză, Sinteză, Principii și Aplicații –
Logică digitală

Ghid practic pentru curs & Laborator

EDITURA ALMA MATER
Bacău, 2009

CUPRINS

I	BAZE DE NUMERAȚIE
1.	Introducere.
2.	Baze de numerație
2.1.	Sistemul zecimal.
2.2.	Alte baze de numerație
3.	Trecerea numerelor dintr-o bază în alta
3.1.	Trecerea numerelor în altă bază cu ajutorul calculului în baza inițială
3.2.	Trecerea numerelor în altă bază cu ajutorul calculului în baza finală
3.3.	Trecerea numerelor în altă bază prin utilizarea unei baze intermediare
4.	Sistemul de numerație
4.1.	Sistemul de numerație binar
4.2.	Sistemul de numerație octal
4.3.	Sistemul de numerație hexazecimal
5.	Aplicații
II	ELEMENTE DE ALGEBRĂ BOOLEANĂ. FUNCȚII LOGICE
1.	Logica binară
1.1.	Definirea algebrei booleene ca latice.
1.2.	Proprietățile algebrei booleene. Axiome și teoreme.
2.	Funcții logice sau booleene (FB)
2.1.	Definiții.
2.2.	Operații cu FB
2.3.	Funcții booleene elementare
2.4.	Metode de reprezentare a Funcțiilor Booleene
3.	Expresii analitice ale funcțiilor logice
4.	Implementarea funcțiilor logice
5.	Funcții incomplet definite
6.	Minimizarea funcțiilor logice
7.	Aplicații
III	MATERIALIZAREA VARIABILELOR ȘI FUNCȚIILOR LOGICE
1.	Reprezentarea fizică a variabilelor booleene
2.	Realizarea funcțiilor logice
3.	Parametri circuitelor logice
IV	CODURI ȘI REPREZENTAREA NUMERELOR
1.	Coduri numerice
1.1.	Coduri binare
1.2.	Coduri binar-zecimale
1.3.	Coduri zecimal – binare
1.4.	Codurile octal - binar și hexazecimal – binar
2.	Coduri alfanumerice
3.	Aplicații
V	DEZVOLTAREA ȘI SIMPLIFICAREA FUNCȚIILOR LOGICE
1.	Sisteme complete de FB
1.1.	Definiții
1.2.	Implementarea FB cu funcții Webb și Sheffer
1.3.	Implementarea circuitului inversor cu module NOR sau NAND
1.4.	Expandarea numărului de intrări a modulelor NOR și NAND
2.	Simplificarea FB
2.1.	Metoda Quine-McKluskey.
2.2.	Simplificarea FB folosind diagramele Karnough.
3.	Aplicații
VI	CIRCUITE LOGICE COMBINAȚIONALE
1.	Analiza circuitelor logice combinaționale
2.	Sinteza circuitelor logice combinaționale
3.	Structuri logice combinaționale – exemple
3.1.	Decodificatoare
3.2.	Codificatoare
3.3.	Convertoare de cod
3.4.	Multiplexoare.
3.5.	Demultiplexoare

	3.6.	Comparatoare numerice
	3.7.	Sumatoare
	3.8.	Unități aritmetico-logice (ALU)
	3.9.	Generatoare și detectoare de paritate.
VII	4.	Timpi de propagare la o structura logică combinațională CIRCUITE LOGICE SECVENȚIALE
	1.	Noțiunea de circuit secvențial
	2.	Analiza circuitelor secvențiale
	3.	Sisteme secvențiale asincrone. Sisteme secvențiale sincrone.
	4.	Sinteza circuitelor secvențiale. Metodologie.
VIII		CIRCUITE BASCULANTE BISTABILE
	1.	Circuite basculante bistabile de tip R-S
	2.	Circuite basculante bistabile de tip J-K
	3.	Parametri dinamici ai CBB
IX		NOȚIUNEA DE AUTOMAT ȘI INTERACȚIUNEA CU MEDIU
	1.	Tipuri de automate
	2.	Semnalele atașate procesului
	3.	Tipuri de controlere
	4.	Interacțiuni între automat și mediu
X		ELEMENTE DE TEORIA AUTOMATELOR FINIT
	1.	Definirea noțiunii de automat finit
	2.	Modele de automate finite
	3.	Metode de reprezentare a automatelor finite
	4.	Aplicații
XI		AUTOMATE SIMPLE
	1.	Sinteza absolută
	2.	Sinteza în CBB tip D
	3.	Sinteza cu CBB, tip J-K
	4.	Sinteza cu CBB tip R-S
	5.	Analiza funcționării
	6.	Regimuri tranzitorii în sisteme logice secvențiale realizate în CBB
XII		NUMĂRĂTOARE ȘI REGISTRE
	1.	Numărătoare
	2.	Registre
XIII		HAZARDUL STRUCTURILOR LOGICE
	1.	Hazardul în circuitele logice combinaționale
	1.1.	Hazardul static
	1.2.	Hazardul dinamic
	1.3.	Hazardul de surse
	2.	Hazardul în sisteme secvențiale asincrone
	2.1.	Hazardul de surse
	2.2.	Hazardul de continuitate
	2.3.	Hazardul de propagare
	3.	Hazardul sistemelor secvențiale sincrone
	3.1.	Hazardul în funcționare
	3.2.	Hazardul datorat semnalelor parazite pe intrări
	3.3.	Hazardul datorat decalajului de ceas
XIV		CIRCUITE DE MEMORIE. ARII LOGICE PROGRAMABILE (PLA). SECVENȚIATOARE LOGICE PROGRAMABILE(PLS).
	1.	Circuite de memorie
	1.1.	Memorii ROM
	1.2.	Memorii RAM
	1.3.	Modificarea geometriei memoriilor
	1.4.	Aplicații ale memoriilor în sinteza dispozitivelor numerice
	2.	Matrici logice programabile (PLA)
	3.	Secvențiatoare logice programabile (PLS)
XV		AUTOMATE COMPLEXE
	1.	Descrierea automatelor prin organigrame
	2.	Elementele funcționale de aplicație (EFA)
	3.	Sistemul de comandă (SC)
	3.1.	Secvențiator cablat

	3.2.	Secvențiator micro-programat
	3.3.	Secvențiator programat
XVI		Defecte ce pot apare în circuite digitale și testarea lor
	1.	Defecte de realizare
	1.1.	Ipoteze simplificatoare pentru obținerea testelor
	1.2.	Clase de defecte logice
	2.	Generarea vectorilor de test și stabilirea relațiilor între defectele din circuitele logice combinaționale pe baza diferenței booleene
	2.1.	Concepte și convenții
	2.2.	Indicerea vectorilor determinați.
	2.3.	Diferența (diferențiala) booleeană
	2.4.	Noțiuni generale privind generarea testelor
	2.5.	Studii asupra defectelor în circuite digitale.
	2.6.	Relații între defecte în circuite combinaționale.
	2.6.1	<i>Relațiile de echivalență și de implicație între defecte.</i>
	2.6.2	<i>Echivalența și implicația structurală a defectelor în circuitele combinaționale</i>
XVI		BIBLIOGRAFIE & REFERINȚE INTERNET

LABORATOARE

I	Funcții logice elementare. Introducere în VHDL
II	Reprezentarea funcțiilor logice. Minimizarea funcțiilor logice folosind diagramele Veitch-Karnaugh. Reprezentare cu porți SI, SAU, NU
III	Minimizarea funcțiilor logice în formă normală disjunctivă folosind metoda de minimizare Quine-Mc Cluskey. Sinteza cu porți logice SI-NU.
IV	Convertoare de cod
V	Multiplexor. Demultiplexor. Sinteza schemelor logice combinaționale cu multiplexoare.
VI	Decodificator. Codificator prioritar. Sinteza schemelor logice combinaționale cu decodificatoare.
VII	Sumatorul. Comparatorul
VII	Circuite basculante bistabile. Bistabilul RS. Bistabilul D
IX	Registre
X	Bistabilul JK. Bistabilul T. Divizoare de frecvență
XI	Numărătoare asincrone
XII	Numărătoare sincrone

Anexa

“Dacă vrei să construiești un vapor, să nu începi prin a-i trimite pe oameni după lemne, cuie, unelte, sfori și alte materiale. Învață-i întâi să tânjească după marea îndepărtată, nesfârșită.”

Antoine de Saint-Exupéry