MASTER COPY

Tel. 388/9837745

LOGICA BINARIA

I circuiti digitali sono componenti che trattano informazioni binarie e sono costituiti da transistor, connessi in modo da formare dispositivi complessi chiamati CIRCUITI INTEGRATI.
I circuiti digitali di base sono chiamati PORTE LOGICHE.

La logica binaria tratta variabili che possono assumere 2 valori discreti. 3 operazioni logiche fondamentali operano sulle variabili:

OPERAZIONE AND → è rappresentata da un punto o dall'assenza dell'operatore. Il risultato dell'operazione dell'AND logico è $Z=1$ se e solo se $X=1$ e $Y=1$, altrimenti $Z=0$

OPERAZIONE OR → è rappresentata dal simbolo dell'addizione ($Z=X+Y$) e risulta $Z=1$ se $X=1$ o se $Y=1$ o se $X=1$ e $Y=1$, risulta $Z=0$ se e solo se $Y=0$ e $X=0$

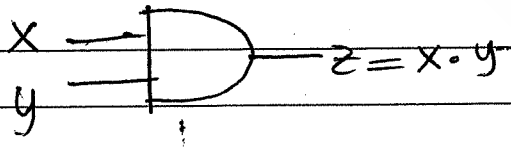
OPERAZIONE NOT → è rappresentata da un trattino sopra la variabile ($Z=\overline{X}$) e risulta $Z=0$ se $X=1$ e $Z=1$ se $X=0$

TABELLA DI VERITÀ: per una data operazione è una tabella che per ognuna delle combinazioni delle variabili binarie considerate mostra la relazione tra i valori assunti dalle variabili e il risultato dell'operazione.

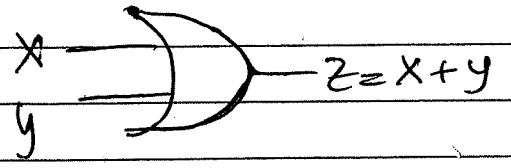
PORTE LOGICHE

Le porte logiche sono circuiti elettronici che operano su uno o più segnali di ingresso per produrre un segnale di uscita.
Le porte logiche accettano ai terminali di ingresso segnali di tensione il cui valore ricade in una delle 2 fasce consentite e rispondono ai terminali di uscita con segnali di analoga natura.
Le regioni intermedie tra le 2 fasce sono attraversate solo durante le transizioni da 1 a Ø o da Ø a 1 e sono chiamate REGIONI DI TRANSIZIONE.
Le porte sono circuiti elettronici che producono segnali di uscita equivalenti ad uno Ø logico e ad 1 logico.

DIAGRAMMA TEMPORALE → l'asse orizzontale del diagramma temporale rappresenta il tempo mentre l'asse verticale mostra l'andamento del segnale tra i 2 possibili livelli di tensione. basso (0), alto (1)



PORTA AND



PORTA OR



PORTA NOT O INVERTITORE

FORME CANONICHE

Una funzione booleana in forma algebrica può essere espressa in molte forme tra loro equivalenti alcune di queste vengono chiamate forme canoniche. Servono a semplificare le espressioni booleane

MASTER COPY

Tel. 388/9837745

MINTERMINI E MAXTERMINI

Un prodotto nel quale tutte le variabili appaiono una volta o in forma diretta o in forma negata si chiama MINTERMINE.

Un minitermine rappresenta una delle combinazioni delle variabili binarie elencate nella tabella di verità e di assume il valore 1 solo per quella specifica combinazione e 0 per tutte le altre. Date n variabili ∃ 2^n minitermini distinti.

Una somma che contiene una sola volta tutte le variabili o in forma diretta o in forma negata si chiama MAXTERMINE.

Allo stesso modo sono generate 2^n maxtermini a partire da n variabili.

Ogni maxtermine è la somma logica di 3 variabili, in cui ogni variabile è presente in forma diretta o negata se le corrisponde bit della combinazione binaria associata 1 o 0

Concludendo un minitermine è una funzione booleana diversa da f=0 avente il n° minimo di 1 nella propria tabella di

Verità, un mintermine è una funzione booleana, diversa da $f=1$, avente il maggior n° di 1

MASTER COPY

Tel. 388/9837745

Somma di prodotti

La somma di mintermini è un'espressione canonica e si ottiene direttamente dalla tabella di verità. Tale espressione contiene il massimo n° di letterali in ciascun addendo della somma logica e soltanto contiene più addendi del numero di righe del circuito logico, per una funzione espressa come somma di prodotti, caratterizzato da un gruppo di porte AND seguite da una porta OR.

Le porte AND seguite da una porta OR formano una configurazione circuitale nota come IMPLEMENTAZIONE A 2 LIVELLI.

Prodotto di somme

Ciascuna somma è rappresentata dall'OR logico tra i letterali presenti dentro le prodotto e l'AND fra le somme. Il circuito è formato da un gruppo di porte OR seguite da una AND.

SEMPLIFICAZIONE CON L'USO DELLE MAPPE DI KARNAUGH

Una mappa di Karnaugh è un diagramma composto da celle, nel quale ogni singola cella rappresenta un minterm/maxterm della funzione in oggetto. Una funzione booleana è identificabile su una mappa di Karnaugh.

Le mappe di Karnaugh consentono di effettuare ~~considerazioni~~ semplificazioni per implementazioni circuitali a 2 livelli.

Si ottiene che l'espressione algebrica più semplice sia quella con un n° di minimo di termini e con il n° minimo di letterali per ∀ termine.

Per semplificare funzioni complesse composte da più termini è possibile combinare più celle adiacenti tenendo presenti le seguenti proprietà:

1) In una mappa di Karnaugh, due celle si dicono adiacenti se hanno un lato in comune. Nell'ordine si deve supporre che il bordo destro della mappa e il bordo sinistro siano coincidenti e lo stesso per superiore e inferiore.

2) In una mappa di Karnaugh, due celle adiacenti corrispondono a minterm/maxterm che differiscono tra loro soltanto per una variabile che risulta in forma diretta in una cella e negata nell'altra.