



Volfango Furgani

ISTRUZIONI PER L'USO DI COMPITO IN CLASSE

20 September 2002

E' come il bugiardino, quello delle medicine.

A me piace una soluzione come questa sotto; voi avete più fantasia di me.

1) Lettura della descrizione a parole

Tendete a leggervi un vostro sottoinsieme del testo. Non va, non potete trascurare nulla. Provate a leggere il primo esempio non risolto con un occhio solo e concedendovi sconti. Tengo a sottolineare che questo passo è il più delicato, si rischia di sbagliare tutto, ed è il meno ripetitivo. Decifrare il testo che segue. A me è venuto mal di testa.

Primo esempio.

Salviamo il mare. Cousteau per il suo batiscafo ha scelto cinque sommergibilisti A, B, C, D, E che sono stati addestrati per partecipare ad una immersione subacquea. Individuare gli equipaggi possibili tenendo conto che occorre soddisfare contemporaneamente i seguenti vincoli: a) A o B devono essere sicuramente inclusi, ma non insieme; b) C o E devono essere sicuramente inclusi, anche insieme; c) Qualora D sia incluso lo deve essere anche B d) A e C devono essere o entrambi inclusi o entrambi esclusi; qualora E sia incluso, lo devono essere anche C e D.

Continuiamo:

2) Identificazione degli ingressi ed uscite del sistema ed assegnazione di un nome alle variabili

Per il nome il problema quasi non c'è. Di solito gli ingressi li chiameremo A, B, C e D e le uscite $Y_0, Y_1, Y_2, \dots$. Di solito. Se qualche nome viene modificato o cambiato di posto per motivi contingenti di chiarezza, alcuni rischiano di brutto.

Talora non è immediato comprendere quale variabile sia indipendente e quindi d'ingresso e quale di uscita. Non confondete la porta e la finestra. Provate con il secondo esempio non risolto. Non l'ho scelto semplice.

Secondo esempio.

Le ferie di Fantozzi. Un impiegato C che abita lontano dal luogo di lavoro vorrebbe prendere un lunedì di ferie nel caso che sia prevista una nevicata per il sabato o per la domenica, ma può farlo soltanto se entrambi i suoi superiori sono presenti al lavoro. Il capoufficio A andrà in ferie il lunedì per trattenersi a sciare nel caso che sia prevista una nevicata durante il sabato; l'impiegato B invece vuole essere in ferie il lunedì soltanto nel caso non sia prevista alcuna nevicata, ma può farlo soltanto se A è in ufficio. Disegnare una rete logica a due ingressi e tre uscite che decida in quali casi ciascuno dei tre impiegati va in ferie.

3) Assegnazione dei valori logici alle variabili

Questo è facile. Dovete dire se, ad esempio, l'allarme scatta con il valore 1 o con lo zero. Di solito si suppone che il livello attivo sia alto. A me viene proprio spontaneo. Qualche volta il testo vi indica come livello attivo lo 0. Ho fatto una discreta fatica per vincere la mia ripugnanza per il fatto che 0 possa contare qualcosa. Nel microprocessore, sto andando un anno avanti, spesso, il livello attivo è proprio lui, zero. Conta e come. Altre volte riuscite a pasticciare anche qui e da soli. Quelli che studiano troppo.

Vediamo adesso l'esempio del quale cercheremo la soluzione.

Il problema da risolvere è:

progettare un circuito che rivela la posizione dell'uno meno significativo, o più a destra, se siete maggiormente a vostro agio, in una parola 4 od bit. La combinazione senza uno, consideratela indifferente. Termine testo. Segue poi una scaletta per evitarvi di fare mezzo compito per pura infingardaggine. C'è un punteggio annesso per ogni gradino. Un modesto contributo alla trasparenza del voto. Non è che con questo penso di farvi contenti e soddisfatti. L'infelicità studentesca è senza rimedio. Quindi non rompete col fatidico: ma io ho..., ma lui..., però.. Leggetevi la scaletta che qualche volta integra il testo.

Esempio di scaletta.

Devi produrre:

- a.** assegnazione delle variabili e tabella di verità (punti 8)
- b.** mappe di Karnaugh (punti 7)
- c.** disegno del circuito logico con porte And, Or, Not e con la porta logica universale opportuna (punti 5)
- d.** soluzione complessiva ben ordinata e commentata e redazione della lista della spesa (punti 5).

Sufficienza agognata raggiunta con punti 15 su 25.

Soluzione: Il problema assegnato richiede di individuare fra quattro cifre che chiameremo A, B, C, e D, la prima ad uno. Una codifica delle uscite economica si realizza con due uscite Y_0 ed Y_1 , non quattro come si potrebbe essere tentati di fare. Non voi, lo so!, dico in generale. Infatti si può associare alla posizione D la codifica 00, alla C la 01, alla B il codice 10 ed 11 per la posizione A. Qui sono disposto a scommettere. Anche chi sceglie questa via, ma non gli passa per la testa, neanche da lontano, l'idea di spiegare la soluzione proposta. Per questo i punti per il commento si cuccano raramente.

4) Compilazione della tabella di verità

A	B	C	D		Y_0	Y_1			
0	0	0	0		x	x			
0	0	0	1		0	0			
0	0	1	0		0	1			
0	0	1	1		0	0			
0	1	0	0		1	0			
0	1	0	1		0	0			
0	1	1	0		0	1			
0	1	1	1		0	0			
1	0	0	0		1	1			
1	0	0	1		0	0			

1	0	1	0		0	1			
1	0	1	1		0	0			
1	1	0	0		1	0			
1	1	0	1		0	0			
1	1	1	0		0	1			
1	1	1	1		0	0			

La condizione di indifferenza dipende dal testo

5) Le mappe di Karnaugh.

AB

CD	00	01	11	10
00	x	1	1	1
01				
11				
10				

$$Y_0 = C D$$

AB

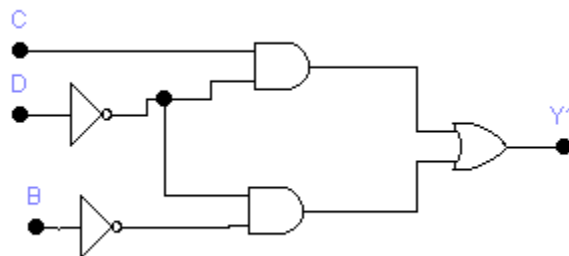
CD	00	01	11	10
00	x			1
01				
11				
10	1	1	1	1

I due raggruppamenti sono le quattro caselle in basso ed il mitico gruppo del calcio d'angolo, detto anche caselle angolari. La forma minima che ne consegue è:

$$Y_1 = C D + B D$$

6) Il circuito con and or e not

Y_0 richiede un and con ingressi negati, ma DeMorgan insegna che equivale ad un nor $C D = C + D$. Lo sapete disegnare un nor? Quasi tutti, quasi sempre. Basta? Per Y_1 è quello sotto e non usatemi due not per negare D. So che non badate a pese. Tenete presente che sono tirschio.

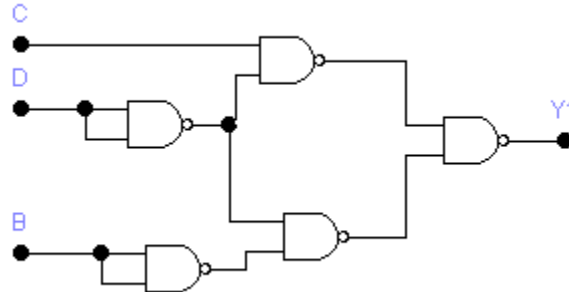


7) Le porte universali

Il circuito con porte logiche universali, visto che siamo partiti da una forma minima del primo tipo, sviene (?) realizzato con soli nand. Si ottengono queste belle cose negando due volte l'espressione algebrica ottenuta ed applicando una volta DeMorgan come dimostra lo svolgimento sotto indicato

$$Y_1 = \overline{\overline{C}\overline{D}} + \overline{\overline{B}\overline{D}} = (\overline{\overline{C}\overline{D}})(\overline{\overline{B}\overline{D}}).$$

Il circuito risulta :



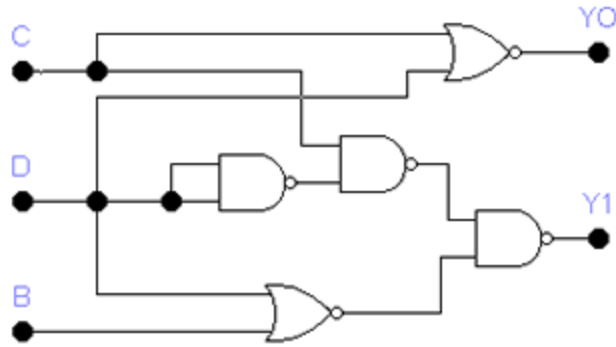
Siamo al

8) Bilancio finale

o, come uso dire, alla *lista della spesa*. Dobbiamo decidere quale delle due forme circuitali è conveniente come numero di integrati. Teniamo conto che dobbiamo realizzare due funzioni logiche:

Con and or not servono: tre and a due ingressi, un or sempre a due ingressi e tre not, anche se nei due disegni separati ne compaiono quattro perché in tal modo la negazione di D è effettuata due volte. In totale la lista della spesa prevede tre integrati. Per favore non ditemi un not ad un ingresso. E, tanto meno, a due.

Con i nand (sarà maschile o femminile?) ne servono cinque per il secondo circuito e addirittura quattro per realizzare il nor con i nand (in che modo?). Nove porte a due ingressi richiedono tre integrati. Siamo al pareggio. Nella vita, mi pare che si potrebbe accontentare. Verga pensava che finiamo peggio. Tuttavia se osserviamo il secondo termine di Y_1 , vediamo che si può realizzare con un nor. Pensiamo ad una non consueta soluzione mista: un integrato nor realizza Y_0 ed un termine di Y_1 e restano due porte libere. Il secondo termine di Y_1 e la somma sono realizzabili mediante tre porte nand, vale a dire un secondo integrato. Questa è la soluzione conveniente.



Da questo solo esempio non potete e non dovete imparare a risolvere uno o tutti gli esercizi. E' l'elenco delle mie paranoie ed idiosincrasie. Solo di quelle in fatto di compiti in classe. Poi ne ho anche altre che scoprirete prima di me. L'esempio servirà se vi convincerò che un compito in classe non è fatto di sole equazioni e circuiti (grasso che cola! dite voi). Vorrei anche spiegazione per vostre scelte e procedimenti. Il mitico commento.