



UNIVERSITÀ DI PERUGIA
Dipartimento di Matematica e Informatica



ESAME DI DIDATTICA DELL'ARCHITETTURA DEGLI ELABORATORI

Esercitazione su circuiti combinatori

Professore

Prof. Arturo Carpi

Studenti

Chiara Luchini

Nicolò Posta

Tommaso Romani

Nicolò Vescera

Anno Accademico 2021-2022

1 Prerequisiti

Per questa esercitazione sono necessari i seguenti prerequisiti:

- Nozioni base dell'algebra Booleana;
- Conoscenza e applicazione delle mappe di Karnaugh;
- Saper formalizzare problemi riguardanti circuiti combinatori;
- Saper rappresentare circuiti combinatori tramite diagrammi;

2 Obiettivi

Alla fine dell'esercitazione lo studente saprà interpretare il problema proposto e risolverlo con gli strumenti appresi durante il corso di Architettura degli Elaboratori. Inoltre avrà acquisito la capacità di progettare e minimizzare un circuito logico combinatorio a partire da dei dati iniziali suddividendolo in diversi passaggi fra cui:

1. Definizione delle specifiche;
2. Sintesi;
3. Ottimizzazione;
4. Implementazione;
5. Verifica.

3 Esercizio

1. Si chiede di progettare un sistema automatico per l'attracco di 4 navi di tipologia diversa in due differenti punti di sbarco di un porto, le quali sono individuate tramite le seguenti lettere J, C, P e S.

Tutte quante possono arrivare contemporaneamente al porto, ma ognuna ha una diversa priorità rispetto alle altre:

- J ha una priorità maggiore di tutte le altre navi;
- C ha una priorità maggiore solo di P e S;
- P ha priorità maggiore di S.

Quest'ultima può essere riassunta tramite la seguente formula $J > C > P > S$.

Il sistema di attracco è gestito tramite 4 differenti variabili X, Y, Z e W secondo la codifica riportata in Tabella 1.

Codifica attracco navi				
X	Y	Z	W	Navi
0	0	0	0	Nessun attracco
0	0	0	1	J
0	0	1	0	C
0	1	0	0	P
1	0	0	0	S
0	0	1	1	JC
0	1	0	1	JP
1	0	0	1	JS
0	1	1	0	CP
1	0	1	0	CS
1	1	0	0	PS

Soluzione

Formulazione

Creazione della tabella di verità.

J	C	P	S	X	Y	Z	W	Attracco
0	0	0	0	0	0	0	0	Nessuna
0	0	0	1	1	0	0	0	S
0	0	1	0	0	1	0	0	P
0	0	1	1	1	1	0	0	PS
0	1	0	0	0	0	1	0	C
0	1	0	1	1	0	1	0	CS
0	1	1	0	0	1	1	0	CP
0	1	1	1	0	1	1	0	CP
1	0	0	0	0	0	0	1	J
1	0	0	1	1	0	0	1	JS
1	0	1	0	0	1	0	1	JP
1	0	1	1	0	1	0	1	JP
1	1	0	0	0	0	1	1	JC
1	1	0	1	0	0	1	1	JC
1	1	1	0	0	0	1	1	JC
1	1	1	1	0	0	1	1	JC

Ottimizzazione

Creazione delle Mappe di Karnaugh.

1. Mappa di Karnaugh per X.

		<i>JC</i>			
		00	01	11	10
<i>PS</i>	00	0	0	0	0
	01	1	1	0	1
	11	1	0	0	0
	10	0	0	0	0

$$X = \overline{S}\overline{C}\overline{P} + \overline{S}\overline{J}\overline{P} + \overline{S}\overline{J}\overline{C}$$

2. Mappa di Karnaugh per Y.

		<i>JC</i>			
		00	01	11	10
<i>PS</i>	00	0	0	0	0
	01	0	0	0	0
	11	1	1	0	1
	10	1	1	0	1

$$Y = P\overline{J} + P\overline{C}$$

3. Mappa di Karnaugh per Z.

		<i>JC</i>			
		00	01	11	10
<i>PS</i>	00	0	1	1	0
	01	0	1	1	0
	11	0	1	1	0
	10	0	1	1	0

$$Z = C$$

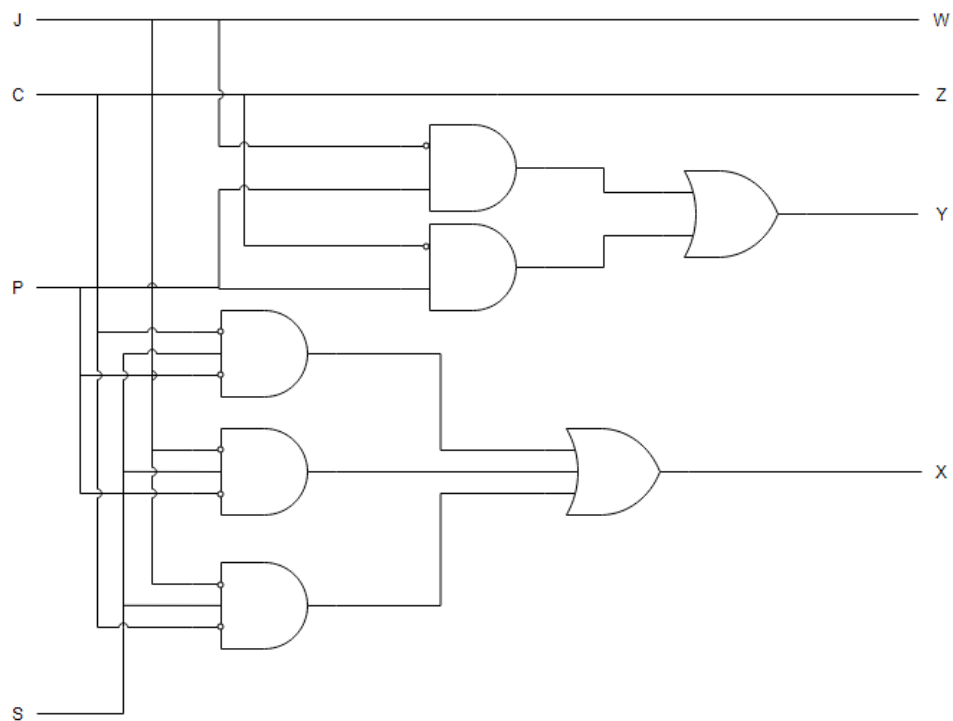
4. Mappa di Karnaugh per W.

		<i>JC</i>			
		00	01	11	10
<i>PS</i>	00	0	0	1	1
	01	0	0	1	1
	11	0	0	1	1
	10	0	0	1	1

$$W = J$$

Disegno del circuito

Disegno del circuito combinatorio non minimizzato.



Disegno del circuito combinatorio minimizzato tramite le seguenti formule:

$$X = S(\overline{C}P + \overline{J}P + \overline{J}\overline{C})$$

$$Y = P(\overline{J} + \overline{C})$$

$$Z = C$$

$$W = J$$

