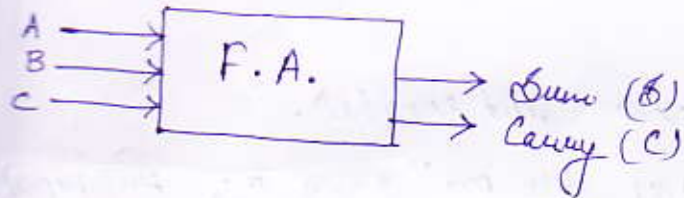


1.) Design a combinational ckt for full adder.

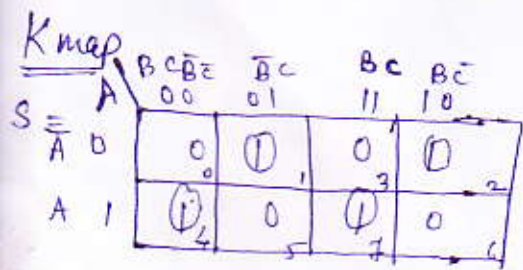
Full adder :-

Block diagram



Truth table

I/P			O/P	
A	B	C	S	C
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

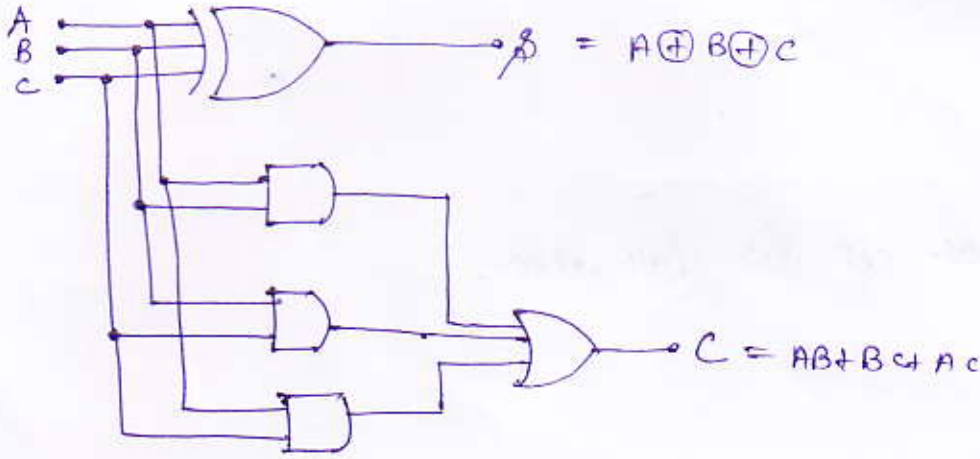


$$S = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + ABC$$
$$S = \bar{A}(B\bar{C} + \bar{B}C) + A(\bar{B}\bar{C} + BC)$$
$$S = \bar{A}[B \oplus C] + A[B \oplus C]$$
$$S = XY + X\bar{Y} \Rightarrow X \oplus Y \Rightarrow A \oplus B \oplus C$$

	$\bar{B}C$	$B\bar{C}$	$\bar{B}\bar{C}$	$BC$
$\bar{A}$	00	01	11	10
$A$	01	11	10	00

$$C = BC + AC + AB$$

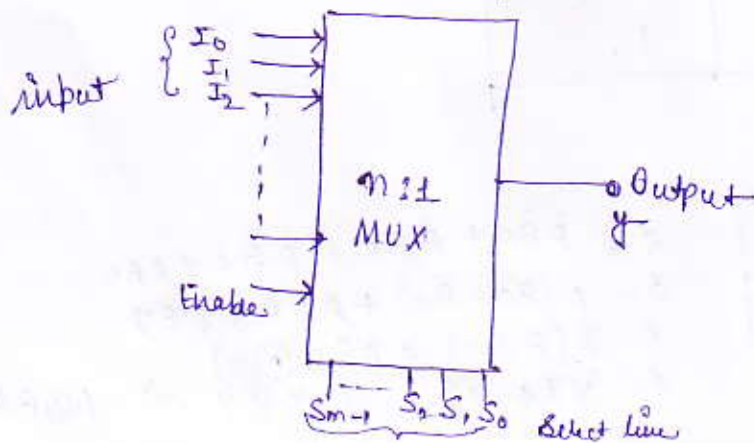
→ Combinational ckt



2.) Write a short note on multiplexer and encoder.

→ Multiplexer का मतलब होता है "many into one" मतलब बहुत सारे inputs को single output भर भेजना। Multiplexer digital design में काम आने वाले special type के combinational circuit है जोकि कई सारे inputs में से कोची एक input select करने single output पठाता है। Inputs को select करने के लिए select line (address line) या control line होती है जिसमें  $2^m = n$  input line और output line है। और input ( $2^m = n$ ) को select करने के लिए m select line को जरूरत होती है। इन select lines में  $1/2^m$  bit combination यह decide करता है कि कोची input-output पर जाया।

MUX → Multiplexer



I/P				O/P		
A <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>0</sub>	Y <sub>1</sub> A > B	Y <sub>2</sub> A = B	Y <sub>3</sub> A < B
0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	0	0	1
0	0	1	1	0	0	1
0	1	0	0	1	0	0
0	1	0	1	0	1	0
0	1	1	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0	1
1	0	0	0	1	0	0
1	0	0	1	1	0	0
1	0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	0	0	1
1	1	0	0	1	0	0
1	1	0	1	1	0	0
1	1	1	0	1	0	0
1	1	1	1	0	1	0

K map

Y<sub>1</sub> = A > B

		B <sub>1</sub> B <sub>0</sub> 00	B <sub>1</sub> $\bar{B}_0$ 01	B <sub>1</sub> B <sub>0</sub> 11	B <sub>1</sub> $\bar{B}_0$ 10
$\bar{A}_1\bar{A}_0$ 00		0	0	0	0
$\bar{A}_1A_0$ 01		1	0	0	0
A <sub>1</sub> A <sub>0</sub> 11		1	1	0	1
A <sub>1</sub> $\bar{A}_0$ 10		1	1	0	0

$$Y_1 = A_1 \bar{B}_1 + A_0 \bar{B}_1 \bar{B}_0 + A_1 A_0 \bar{B}_0$$

$$Y_1 = A_1 \bar{B}_1 + A_0 \bar{B}_0 (A_1 + \bar{B}_1)$$

Y<sub>2</sub> = A = B

		B <sub>1</sub> B <sub>0</sub> 00	B <sub>1</sub> $\bar{B}_0$ 01	B <sub>1</sub> B <sub>0</sub> 11	B <sub>1</sub> $\bar{B}_0$ 10
$\bar{A}_1\bar{A}_0$ 00		1	0	0	0
$\bar{A}_1A_0$ 01		0	1	0	0
A <sub>1</sub> A <sub>0</sub> 11		0	0	1	1
A <sub>1</sub> $\bar{A}_0$ 10		0	0	0	1

$$Y_2 = \bar{A}_1 \bar{A}_0 \bar{B}_1 \bar{B}_0 + \bar{A}_1 A_0 \bar{B}_1 B_0 +$$

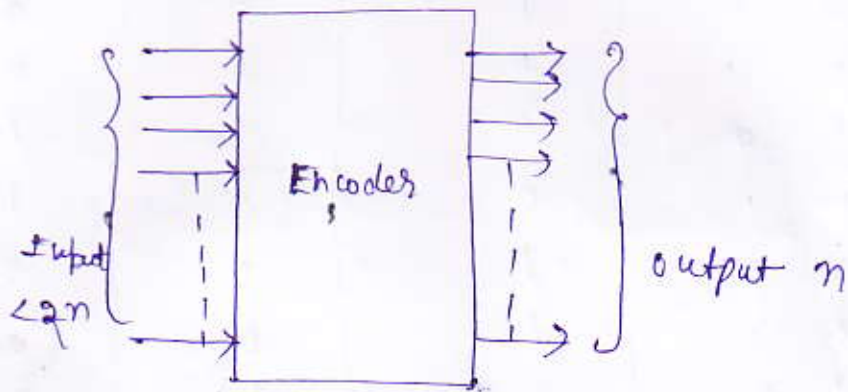
$$A_1 A_0 B_1 B_0 + A_1 \bar{A}_0 B_1 \bar{B}_0$$

$$Y_2 = \bar{A}_1 \bar{B}_1 (\bar{A}_0 \bar{B}_0 + A_0 B_0) +$$

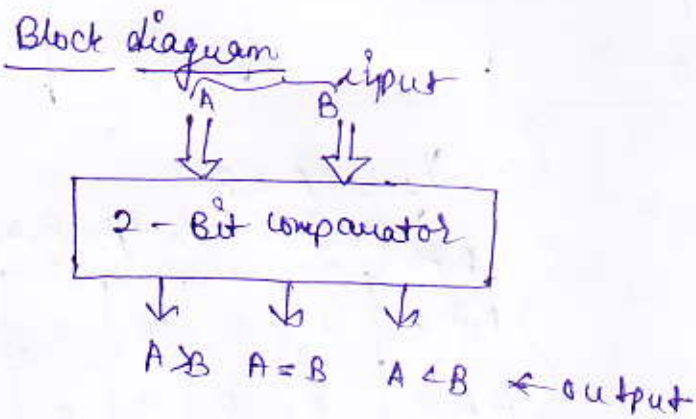
$$A_1 B_1 (A_0 B_0 + \bar{A}_0 \bar{B}_0)$$

$$Y_2 = (A_0 \odot B_0) (A_1 \odot B_1)$$

Encoder :- Encoder एक combinational logic circuit है जो कि active input signals को coded output signal में परिवर्तित करता है।  
 इसी तरह encoder की  $2^n$  input lines और  $n$  output lines होती है। किसी भी समय पर  $2^n$  input lines में से एक input line active होती है जिसके corresponding output lines पर code generate होता है। एक encoder में input lines  $2^n$  से कम हो सकते हैं। ( $< 2^n$ )



3.) Design a combinational ckt for 2-bit comparator.  
 $\Rightarrow$  2-bit comparator  $\rightarrow$



Truth table  $\rightarrow$

$$Y_3 = A < B$$

A <sub>1</sub> A <sub>0</sub> \ B <sub>1</sub> B <sub>0</sub>	00	01	11	10
00	0	1	1	1
01	0	0	1	1
11	0	0	0	0
10	0	0	1	0

$$Y_3 = \bar{A}_1 B_1 + \bar{A}_0 \bar{A}_1 B_0 + \bar{A}_0 B_0 B_1$$

$$Y_3 = \bar{A}_1 B_1 + \bar{A}_0 B_0 (A_1 + B_1)$$

Combinational ckt →

