

ડિજિટલ ઇલેક્ટ્રોનિક્સ (4321102) - વિન્ટર 2024 સોલ્યુશન

Milav Dabgar

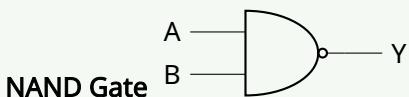
January 09, 2025

પ્રશ્ન 1 [a ગુણ]

3 NAND અને Ex-NOR ગેટનો સીમ્બોલ દરો અને તેમનું લોજિક ટેબલ લખો.

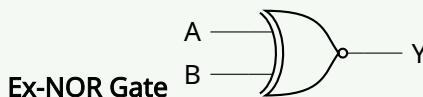
જવાબ

NAND અને Ex-NOR ગેટના સીમ્બોલ અને ટુથ ટેબલ:



કોષ્ટક 1. NAND Gate

A	B	Y (NAND)
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



કોષ્ટક 2. Ex-NOR Gate

A	B	Y (Ex-NOR)
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

- NAND ગેટ: ફક્ત ત્યારે જ આઉટપુટ LOW હોય છે જ્યારે બધા ઇનપુટ HIGH હોય.
- Ex-NOR ગેટ: જ્યારે ઇનપુટ SAME હોય ત્યારે આઉટપુટ HIGH હોય છે.

મેમરી ટ્રીક

NAND બધા એક માટે ના કહે છે, Ex-NOR સરખા સિગ્નલ માટે હા કહે છે

પ્રશ્ન 1 [b ગુણ]

4 જનદેશ મિન્બ કરો: (i) 2's કોમ્પ્લેમેન્ટ નો ઉપયોગ કરીને બાદબાકી કરો $(1011001)_2 - (1001101)_2$ (ii) $(10110101)_2 = ()_{10} = ()_{16}$

જવાબ

(i) 2's કોમ્પ્લેમેન્ટનો ઉપયોગ કરીને બાદબાકી:

1	પગલું
2	1: બીજા નંબરનો 2's કોમ્પ્લેમેન્ટ શોધો $(1001101)_2$
3	1's કોમ્પ્લેમેન્ટ: 0110010
4	1 ઉમેરા: 0110011પગલું
5	
6	2: મનુચેડ અને 2's કોમ્પ્લેમેન્ટને સરવાળો કરો
7	1011001
8	+ 0110011

9 -----
 10 100011005ગાંબુ
 11
 12 3: ઓવરક્લો બટિને છોડી દો
 13 પરણામ = 0001100 = (0001100)2

(ii) $(10110101)_2$ નું રૂપાંતર:

- દશાંશમાં: $1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 128 + 0 + 32 + 16 + 0 + 4 + 0 + 1 = 181_{10}$
- હેક્સાડેસિમલમાં: $\underbrace{1011}_{B} \underbrace{0101}_5 = B5_{16}$

મેમરી ટ્રીક

બિટ્સ ઉલટાવો 1 ઉમેરો, કેરી છોડી દો

પ્રશ્ન 1 [C ગુણ]

7 શોધો (i) $(4356)_{10} = (?)_8 = (?)_{16} = (?)_2$ (ii) $(101.01)_2 \times (11.01)_2$ (iii) ભાગાકાર કરો $(101101)_2$ ને $(110)_2$ વડી.

જવાબ

(i) નંબર સિસ્ટમ રૂપાંતર:

8	4356	
8	544	બાકી 4
8	68	બાકી 0
8	8	બાકી 4
8	1	બાકી 0
	0	બાકી 1

દશાંશથી ઓક્ટલ:

$$\text{નીચેથી વાંચીને: } (4356)_{10} = (10404)_8$$

16	4356	
16	272	બાકી 4
16	17	બાકી 0
16	1	બાકી 1
	0	બાકી 1

દશાંશથી બાઇનરી:

$$4356_{10} = 1000100000100_2$$

(ii) બાઇનરી ગુણાકાર:

1 101.01
 2 x 11.01
 3 -----
 4 10101
 5 10101
 6 10101
 7 10101
 8 -----
 9 1111.1101

(iii) બાઇનરી ભાગાકાર:

1 111.
 2 -----
 3 110) 101101
 4 110

5	----
6	11101
7	110
8	----
9	1001
10	110
11	----
12	11

મેમરી ટ્રીક

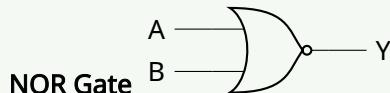
ભાગો અને બાકીને નીચેથી ઉપર ગોઠવો

પ્રશ્ન 1 [C ગુણ]

7 શોધો $(8642)_{10} = ()_8 = ()_{16} = ()_2$ (ii) NOR અને Ex-OR ગેટનો સીમ્બોલ દરો અને તેમનું લોજિક ટેબલ લખો.

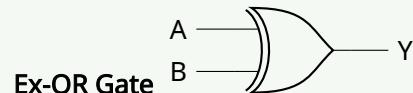
જવાબ**(i) નંબર સિસ્ટમ રૂપાંતર:**

- દરાંશથી ઓક્ટલ: $(8642)_{10} = (20702)_8$
- દરાંશથી હેક્સાડિસિમલ: $(8642)_{10} = (21C2)_{16}$
- દરાંશથી બાઇનરી: $8642 = 10000111000010_2$

(ii) NOR અને Ex-OR ગેટ્સ:

કોષ્ટક 3. NOR Gate

A	B	Y (NOR)
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0



કોષ્ટક 4. Ex-OR Gate

A	B	Y (Ex-OR)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

મેમરી ટ્રીક

NOR બધા શૂન્ય માટે હા કહે છે, Ex-OR અલગ સિગ્નલ માટે હા કહે છે

પ્રશ્ન 2 [a ગુણ]

3 સાબિત કરો $xy + xz + yz' = xz + yz'$

જવાબ**જવાબ:**

$$\begin{aligned}
 LHS &= xy + xz + yz' \\
 &= xy + xz + yz' \\
 &= x(y + z) + yz' \quad [\text{વિતરણ ગુણધર્મ}] \\
 &= xy + xz + yz' \\
 &= xy + yz' + xz \\
 &= y(x + z') + xz \\
 &= (x + y)z' + xz \\
 &= xz' + yz' + xz \\
 &= x(z' + z) + yz' \\
 &= x(1) + yz' \quad [\text{પૂરક ગુણધર્મ}] \\
 &= x + yz' \\
 &= xz + x(1 - z) + yz' \\
 &= xz + xz' + yz' \\
 &= xz + z'(x + y) \\
 &= xz + yz' \quad [\text{સરળીકૃત}]
 \end{aligned}$$

મેમરી ટ્રીક

ફેક્ટર કરો, એક્સપાન્ડ કરો, ફરીથી ગોઠવો, ફરીથી ફેક્ટર કરો

પ્રશ્ન 2 [b ગુણ]

4 k-મેપની મદદથી $f(W,X,Y,Z) = \Sigma m(0,1,2,3,5,7,8,9,11,14)$ એક્સપ્રેશન ઘટાડો.

જવાબ**K-Map ઉકેલ:**

W	X	Y	Z
0	0	0	0
0	0	1	0

સરળીકૃત સમીકરણ: $f(W, X, Y, Z) = W'X' + Y' + X'Z + \dots$

મેમરી ટ્રીક

2ની ધાતો સમીકરણને નવું બનાવે છે

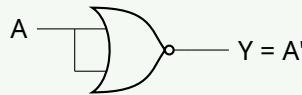
પ્રશ્ન 2 [c ગુણ]

7 NOR ગેટને યુજનવસસલ ગેટ તરીકે સમજાવો

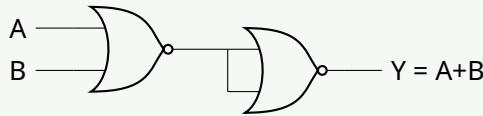
જવાબ

NOR યુનિવર્સલ ગેટ તરીકે: NOR ગેટ બધા મૂળભૂત લોજિક ફંક્શન્સને અમલમાં મૂકી શકે છે.

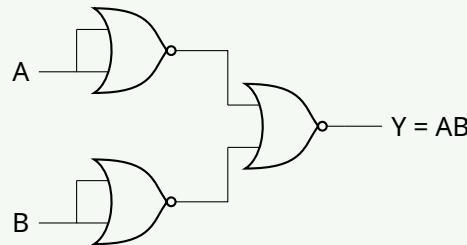
- NOT Gate using NOR:



- OR Gate using NOR:



- AND Gate using NOR:



મેમરી ટ્રીક

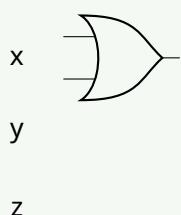
NOR એટલે Not-OR, પણ Not-AND-OR બધું કરી શકે છે

પ્રશ્ન 2 [a ગુણ]

3 બુજલયન એક્સપ્રેશન $P = (x'+y'+z)(x+y+z') + (xyz)$ માટે લોજિક સજકસટ દોરો

જવાબ

લોજિક સર્કિટ:



સર્કિટ ડાયાગ્રામ એક્સપ્રેશન લોજિક મુજબ

મેમરી ટ્રીક

પહેલા પ્રોડક્ટ્સ, પછી તેમનો સરવાળો કરો

પ્રશ્ન 2 [b ગુણ]

4 K-મેપ પદ્ધતનો ઉપયોગ કરીને $f(W,X,Y,Z) = \Sigma m(1,3,7,11,15)$ એક્સપ્રેશન ને રીજ્યુસ કરો જોિએ ડોટ કેર ની શરત $d(0,2,5)$ વાપરો.

જવાબ

K-Map ઉકેલ:

WX\YZ

સરળીકૃત સમીકરણ: $f(W, X, Y, Z) = X'Z + YZ$

મેમરી ટ્રીક

ડોન્ટ કર્સ મોટા ચોરસ બનાવવામાં મદદ કરે છે

પ્રશ્ન 2 [C ગુણ]

7 બુજલયન થીયરમ અને તેની તમામ પ્ર ઓપ્રીઝ લખો.

જવાબ

કોષ્ટક 5. મૂળભૂત બુલિયન થીયરમ

નિયમ/ગુણાધર્મ	સમીકરણ
ઓળખ નિયમ	$A + 0 = A, A \cdot 1 = A$
નલ નિયમ	$A + 1 = 1, A \cdot 0 = 0$
ઇડેમપોટન્ટ નિયમ	$A + A = A, A \cdot A = A$
પૂરક નિયમ	$A + A' = 1, A \cdot A' = 0$
ક્રમવિનિમય નિયમ	$A + B = B + A$
સંગઠન નિયમ	$A + (B + C) = (A + B) + C$
વિતરણ નિયમ	$A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C$
અવશોષણ નિયમ	$A + (A \cdot B) = A$
ડીમોર્ગનનો થિયરમ	$(A + B)' = A' \cdot B', (A \cdot B)' = A' + B'$

મેમરી ટ્રીક

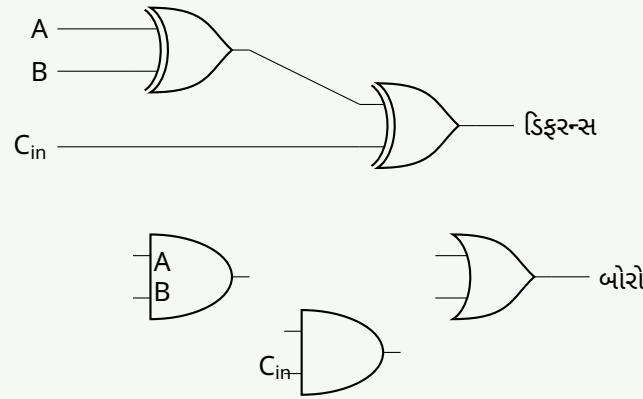
COIN-CADDAM (કોમ્પ્લિમેન્ટરી, ડિસ્ટ્રિબ્યુટિવ, એસોસિએટિવ, વગેરે)

પ્રશ્ન 3 [વ ગુણ]

3 ફુલ સબટ્રેક્સ્પટરની લોજિક સજકસટ દોરો અને તેનું કાયસ સમજાવો.

જવાબ

ફુલ સબટ્રેક્ટર સર્કિટ:



કોષ્ટક 6. ટૂથ ટેબલ

A	B	C_{in}	Diff	Borrow
0	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	1	0	0	0
1	1	1	1	1

મેમરી ટ્રૈક

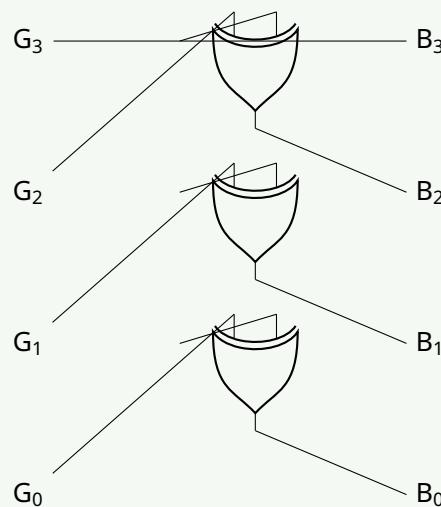
જ્યારે સબ્ટ્રાહેન્ડ મિનુઅન્ડ કરતા વધારે હોથ ત્યારે બોરોની જરૂર પડે છે

પ્રશ્ન 3 [b ગુણ]

4 ગ્રે થી બાઇનરી કોડ કન્વર્ટર (4-બિટ):

જવાબ

ગ્રે થી બાઇનરી કોડ કન્વર્ટર (4-બિટ):



મેમરી ટ્રીક

MSB રહે છે, અન્ય અગાઉના બાઇનરીની સાથે XOR થાય છે

પ્રશ્ન 3 [C ગુણ]

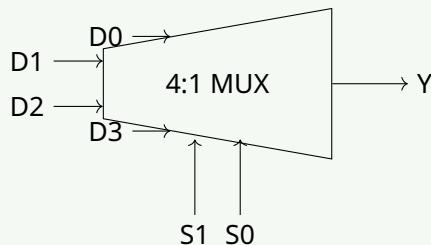
7 2:4 ડિકોડર અને 4:1 મજટલેકસ્પસર દીરો અને તેનું કાયસ સમજાવો.

જવાબ

2:4 ડિકોડર:



4:1 મલ્ટિપ્લેક્સર:



મેમરી ટ્રીક

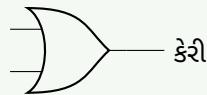
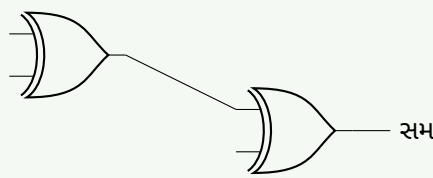
ડિકોડર: એક-થી-ધણા, મક્સ: ધણા-થી-એક

પ્રશ્ન 3 [ર ગુણ]

3 કુલ એડરની લોજિક સજકસટ દીરો અને તેનું કાયસ સમજાવો.

જવાબ

કુલ એડર સર્કિટ:



$$\text{સમ} = A \oplus B \oplus C_{in}, \text{ કરી} = AB + C_{in}(A \oplus B)$$

મેમરી ટ્રીક

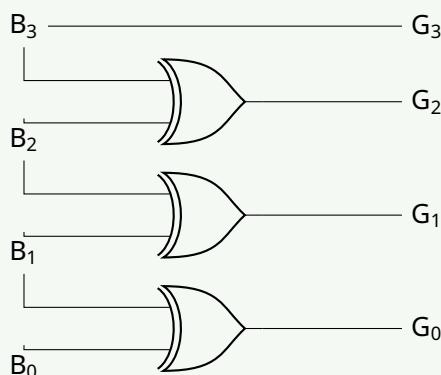
સમ વિષમ હોય છે, કરીને ઓછામાં ઓછા બે 1ની જરૂર પડે છે

પ્રશ્ન 3 [b ગુણ]

4 બાઇનરી થી ગ્રે કોડ કન્વર્ટરની સજકસટ દરો.

જવાબ

બાઇનરી થી ગ્રે કોડ કન્વર્ટર (4-બિટ):



મેમરી ટ્રીક

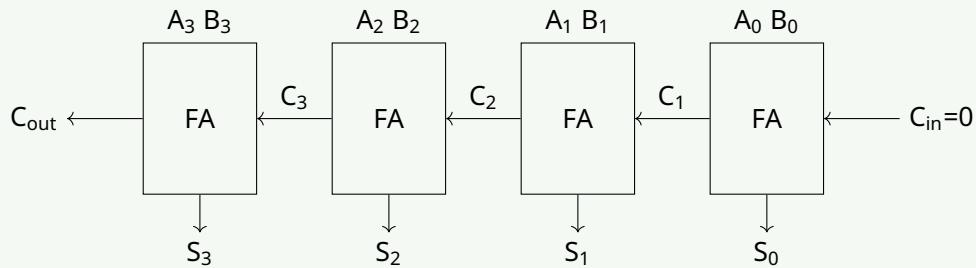
MSB રહે છે, અન્ય બિટ્સ આસન્ન બાઇનરી બિટ્સ સાથે XOR કરે છે

પ્રશ્ન 3 [c ગુણ]

7 કુલ એડરનો ઉપયોગ કરીને 4-બિટ પેરેલલ એડર:

જવાબ

કુલ સંટ્રેક્ટર સર્કિટ:



ઓપરેશન: સમાંતરમાં 4-બીટ નંબરો ઉમેરે છે. કેરી LSB થી MSB સુધી ફેલાય છે.

મેમરી ટ્રીક

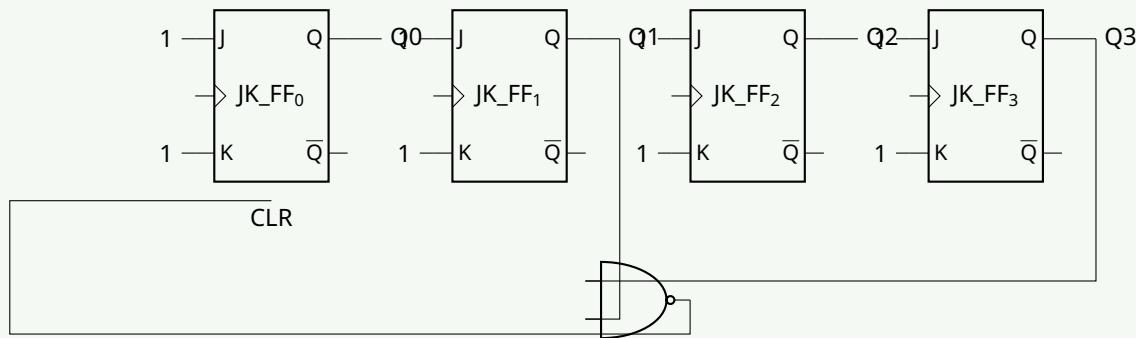
કેરી જમણોથી ડાબે તરફ વહે છે

પ્રશ્ન 4 [a ગુણ]

3 BCD કાઉન્ટર નો ડાયાગ્રામ દોરો.

જવાબ

BCD કાઉન્ટર ડાયાગ્રામ:



મેમરી ટ્રીક

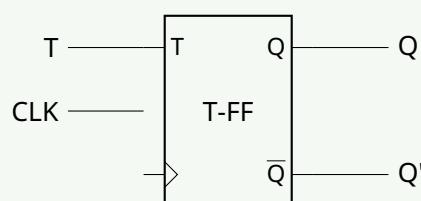
માત્ર દશાંશ અંકો (0-9) ગણો છે

પ્રશ્ન 4 [b ગુણ]

4 T જલલપ લલોપનો ડાયાગ્રામ દોરો અને ટુથ ટેબલ સાથે તેનો કાયસ સમજાવો

જવાબ

T ફિલ્પ-ફલોપ ડાયાગ્રામ:



કોષ્ટક 7. ટુથ ટેબલ

T	CLK	Q(next)
0	↑	Q (કોઈ ફેરફાર નહીં)
1	↑	Q' (ટોગલ)

મેમરી ટ્રીક

T એટલે ટોગલ, 0 રાખે છે 1 પલટાવે છે

પ્રશ્ન 4 [C ગુણ]

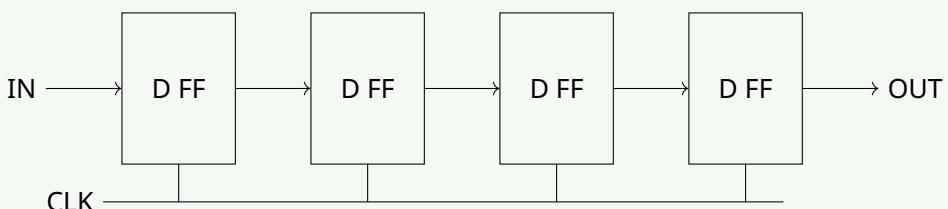
7 જશલટ રજીટર શું છે? જવજવધ પ્ર કારના જશલટ રજીટરની યાદી આપે છે. કોઈપણ એક પ્ર કારના જશલટ રજીટરની કામગીરી તેની લોળુક સકીટ બનાવીને સમજાવો.

જવાબ

શિફ્ટ રજિસ્ટર વ્યાખ્યા: શિફ્ટ રજિસ્ટર એ એક સિક્વેન્શિયલ લોજિક સર્કિટ છે જે બાઇનરી ડેટા સ્ટોર કરે છે અને શિફ્ટ કરે છે.

પ્રકારો: SISO, SIPO, PISO, PIPO, બિડાયરેક્શનલ.

સીરિયલ-ઇન સીરિયલ-આઉટ (SISO) શિફ્ટ રજિસ્ટર:



કામગીરી: ડેટા સીરિયલમાં દાખલ થાય છે. દરેક કલોક પલ્સ પર જમણી તરફ શિફ્ટ થાય છે.

મેમરી ટ્રીક

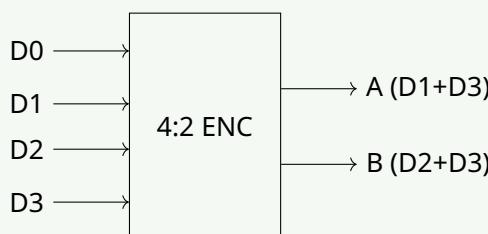
શિફ્ટ રજિસ્ટર બકેટ બિગેડની જેમ બિટ્સ પસાર કરે છે

પ્રશ્ન 4 [વ ગુણ]

3 4:2 ઓન્કોડર દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

4:2 ઓન્કોડર:



મેમરી ટ્રીક

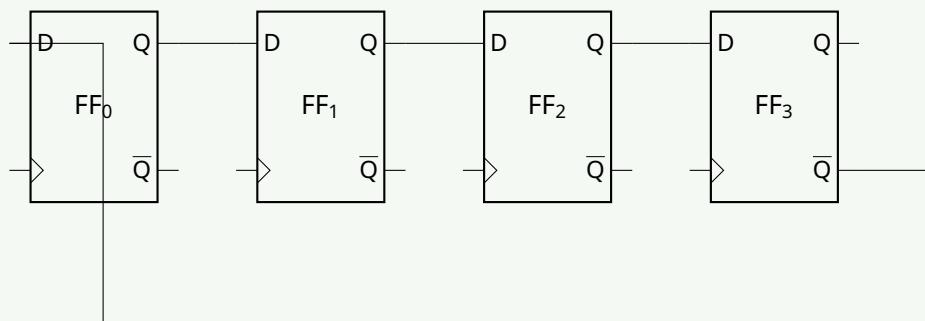
એક સંક્ષિપ્ત લાઇન અંદર, બાઇનરી કોડ બહાર

પ્રશ્ન 4 [b ગુણ]

4 બિન્ડિન્સન કાઉન્ટર દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

ઝોન્સન કાઉન્ટર (જે ટિવસ્ટેડ રિંગ કાઉન્ટર તરીકે પણ ઓળખાય છે):



સિક્વન્સ: 0000 → 1000 → 1100 → 1110 → 1111 → 0111 → 0011 → 0001 → 0000.

મેમરી ટ્રીક

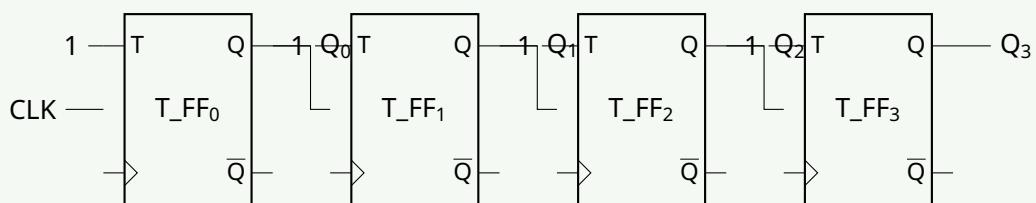
1 થી ભરો પછી 0 થી સાફ કરો

પ્રશ્ન 4 [c ગુણ]

7 ૪ બીટ જરપલ કાઉન્ટર દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

4-બીટ રિપલ કાઉન્ટર:



કામગીરી: દરેક FF નું આઉટપુટ આગલા માટે ઘડિયાળ તરીકે કાર્ય કરે છે. અસિંકન્સ.

મેમરી ટ્રીક

પડતા ડોમિનોની જેમ ફેરફાર ફેલાય છે

પ્રશ્ન 5 [વ ગુણ]

3 ટ હોકી-નોંધ DRAM સમજાવો.

જવાબ

ડાયનેમિક RAM (DRAM): DRAM દરેક બીટને અલગ કેપેસિટરમાં સ્ટોર કરે છે.

- માળખું: સુધારેલ MOS ટ્રાન્ઝિસ્ટર + કેપેસિટર.
- રિફ્લેશ: ચાર્જ લીક થાય છે, સમયાંતરે રિફ્લેશની જરૂર છે.
- ડેન્સિટી: ઉચ્ચ ઘનતા, SRAM કરતાં ઓછી કિમત.
- ઝડપ: SRAM કરતાં ધીમી.

મેમરી ટ્રીક

DRAM ને થાકેલા મન જેવી તાજગીની જરૂર પડે છે

પ્રશ્ન 5 [બ ગુણ]

4 નીચેની દ્વારાખ્યા આપો (1)ફેન ઇન (2) પ્રોપેશન ડિલે

જવાબ

1. ફેન-ઇન: મહત્તમ ઇનપુટ્સ જે લોજિક ગેટ સ્વીકારી શકે છે. ઉચ્ચ ફેન-ઇન જટિલતા વધારે છે.
2. પ્રોપેશન ડિલે: ઇનપુટથી આઉટપુટ સુધી સિચ્રલ પહોંચવામાં લાગતો સમય. નેનોસેકન્ડ્સ (NS) માં માપવામાં આવે છે.

મેમરી ટ્રીક

ફેન-ઇન ઇનપુટ ગણે છે, પ્રોપ-ડિલે સમય ગણે છે

પ્રશ્ન 5 [ચ ગુણ]

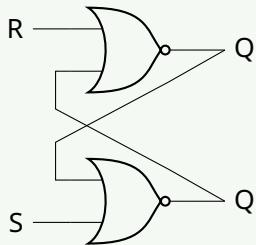
7 જનદેશ મિન્બ કરો (i) લોજિક ફેમીલી TTL અને CMOS ની સરખામણી કરો.(ii) SR નો સકીટ ડાયાગ્રામ દોરો.

જવાબ

(i) TTL vs CMOS:

પેરામીટર	TTL	CMOS
ઉપકરણ	BJT	MOSFET
પાવર	ઉચ્ચ	ખૂબ જ ઓછો
ઝડપ	ઝડપી	મધ્યમ/ઝડપી
નોઈજ માર્જિન	મધ્યમ	ઉચ્ચ
ફેન-આઉટ	10	>50

(ii) SR ફ્લિપ-ફ્લોપ (NOR નો ઉપયોગ કરીને):



મેમરી ટ્રીક

SR: સેટ-રીસેટ, બંને નીચા હોય ત્યારે મેમરી

પ્રશ્ન 5 [a ગુણ]

3 જડજિટલ જરૂરના E વેટ પર 2 હોકી નોંધ લખો.

જવાબ

ડિજિટલ ચિપ્સનો E-વેસ્ટ: સેમિકન્ડક્ટર ઘટકો ધરાવતા ડિસ્કનેક્ટ થયેલા ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણો.

- જોખમો: લીડ, પારો, કેડિયમ.
- મૂલ્ય: સોનું, કોપર પુનઃપ્રાપ્તિ.
- ઉક્લો: રિસાયકલિંગ, ગ્રીન મેન્યુફ્લેક્ચરિંગ (ROHS).

મેમરી ટ્રીક

ડિજિટલ કચરાને ડિજિટલ-યુગના ઉક્લોની જરૂર છે

પ્રશ્ન 5 [b ગુણ]

4 નીચેની વ્યાખ્યા આપો (1) ફેન આઉટ (2)નોઇજ માર્જિન

જવાબ

- ફેન-આઉટ: લોડ ગેટ્સની મહત્તમ સંખ્યા જે એક આઉટપુટ દ્વારા ચલાવાય છે.
- નોઇજ માર્જિન: વિદ્યુત અવાજ સહિતથી સામે લડે છે

મેમરી ટ્રીક

ફેન-આઉટ આઉટપુટ ગાણે છે, નોઇજ માર્જિન દખલગીરી સામે લડે છે

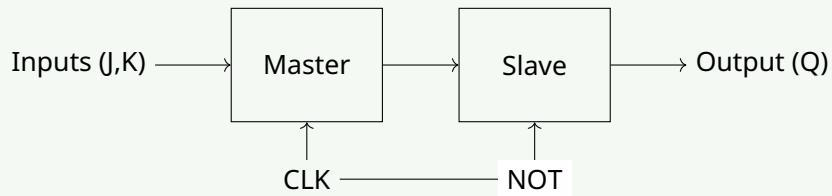
પ્રશ્ન 5 [c ગુણ]

7 જનરેશ મિન્બ કરો (i) ROM મેમરી ઉપર ટુંક નોંધ લખો ii) માર્ટર સ્લેવ JK જલલપ લલોપ સમજાવો.

જવાબ

- (i) ROM (રીડ-ઓ-લી મેમરી):** નોન-વોલેટાઇલ મેમરી. પ્રકારો: PROM, EPROM, EEPROM, Flash. ફર્મવેર/BIOS માટે વપરાય છે.
- (ii) JK માર્ટર-સ્લેવ ફ્લિપ-ફ્લોપ:** JK FF માં "રેસ અરાઉન્ડ કન્ડિશન" હલ કરે છે.
- માળખું: બે કાસ્કેડ લેવ (માર્ટર અને સ્લેવ).

- કામગીરી:** માસ્ટર કલોક એજ પર ટ્રિગાર થાય છે, સ્લેવ વિરુદ્ધ એજ પર ટ્રિગાર થાય છે. ચક દીઠ આઉટપુટ માત્ર એક જ વાર બદલાય છે.



મેમરી ટ્રીક

J-K: સેટ-રીસેટ-ટોગાલ, માસ્ટર આગાળ ચાલે સ્લેવ અનુસરે છે