

ડિજિટલ ઇલેક્ટ્રોનિક્સ (4321102) - વિન્ટર 2024 સોલ્યુશન

Milav Dabgar

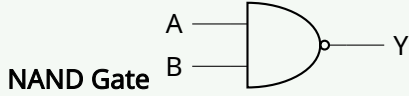
January 09, 2025

પ્રશ્ન 1 [a ગુણ]

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

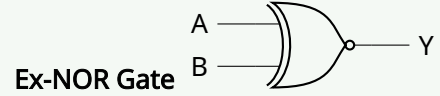
જવાબ

NAND અને Ex-NOR ગેટના સિમ્બોલ અને ટ્રુથ 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 જનરેશન મિલ 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 ઉમેરો: 0110011 પગલું
5
6 2: મનુષ્યે અને 2's કોમ્પ્લેમેન્ટને સરવાળો કરો
7 1011001
8 + 0110011

 10001100પગલું
 3: ઓવરફ્લો બટિને છોડી દો
 પરિણામ = 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 $(110)_2$ વડે.

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 |
- નીચેથી વાંચીને: $(4356)_{10} = (10404)_8$
- | | | |
|----|------|--------|
| 16 | 4356 | |
| 16 | 272 | બાકી 4 |
| 16 | 17 | બાકી 0 |
| 16 | 1 | બાકી 1 |
| | 0 | બાકી 1 |
- નીચેથી વાંચીને: $(4356)_{10} = (1104)_{16}$
- 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]

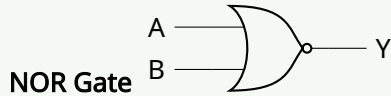
7 શોધો $(8642)_{10} = ()_8 = ()_{16} = ()_2$ (ii) NOR અને Ex-OR ગેટનો સીમ્બોલ દોરો અને તેમનું લોજિક ટેબલ લખો.

જવાબ

(i) નંબર સિસ્ટમ રૂપાંતર:

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

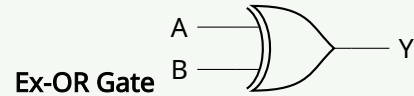
(ii) NOR અને Ex-OR ગેટ્સ:



NOR Gate

કોષ્ટક 3. NOR Gate

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



Ex-OR Gate

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, એકસપાનડ કરો, ફરીથી ગોઠવો, ફરીથી ફેક્ટર કરો

પ્રશ્ન 2 [b ગુણ]

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

જવાબ

K-Map ઉકેલ:

$$\begin{array}{cccc}
W & X & Y & Z \\
0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 1 & 0
\end{array}$$

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

મેમરી ટ્રીક

2ની ઘાતો સમીકરણને નવું બનાવે છે

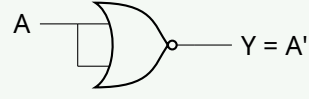
પ્રશ્ન 2 [c ગુણ]

7 NOR ગેટને યુજનવસસલ ગેટ તરીકે સમજાવો

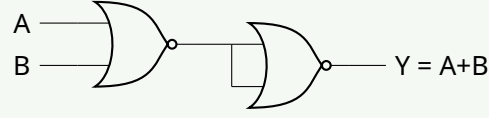
જવાબ

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

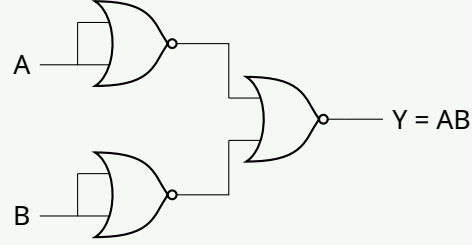
- NOT Gate using NOR:



- OR Gate using NOR:



- AND Gate using NOR:



મેમરી ટ્રીક

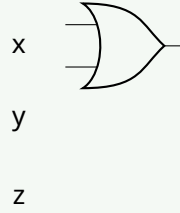
NOR એટલે Not-OR, પણ Not-AND-OR બધું કરી શકે છે

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 પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરીને $f(W,X,Y,Z) = \sum m(1,3,7,11,15)$ એક્સપ્રેશન ને રીડ્યુસ કરો િમા ડૉઈ કેર ની શરત $d(0,2,5)$ વાપરો.

જવાબ

K-Map ઉકેલ:

WXYZ

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

મેમરી ટ્રીક

ડોન્ટ કેર્સ મોટા ચોરસ બનાવવામાં મદદ કરે છે

પ્રશ્ન 2 [c ગુણ]

7 બુજલયન થીયરમ અને તેની તમામ પ્રોપ્રટીઝ લખો.

જવાબ

કોષ્ટક 5. મૂળભૂત બુલિયન થિયરમ

નિયમ/ગુણધર્મ	સમીકરણ
ઓળખ નિયમ	$A + 0 = A, A \cdot 1 = A$
નલ નિયમ	$A + 1 = 1, A \cdot 0 = 0$
ઇડેમ્પોટન્ટ 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	$A + (B \cdot C) = (A + B) \cdot C$
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

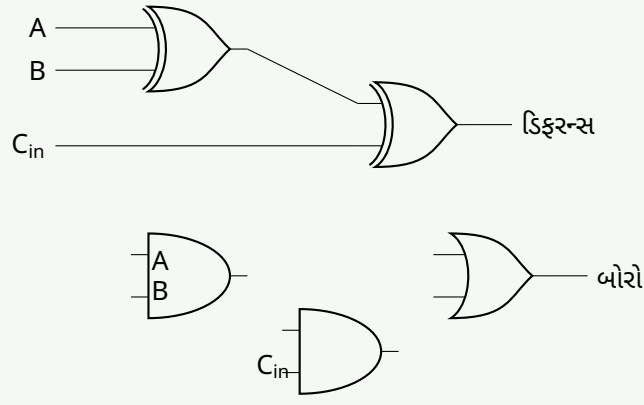
COIN-CADDAM (કોમ્પિલમેન્ટરી, ડિસ્ટ્રિબ્યુટિવ, એસોસિએટિવ, વગેરે)

પ્રશ્ન 3 [a ગુણ]

3 કુલ સબ્ટ્રેક્સપ્ટરની લોજિક સજકસટ દોરો અને તેનું કાયસ સમજાવો.

જવાબ

કુલ સબ્ટ્રેક્સટર સર્કિટ:



કોષ્ટક 6. ટ્રુથ 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 ટ્રીક

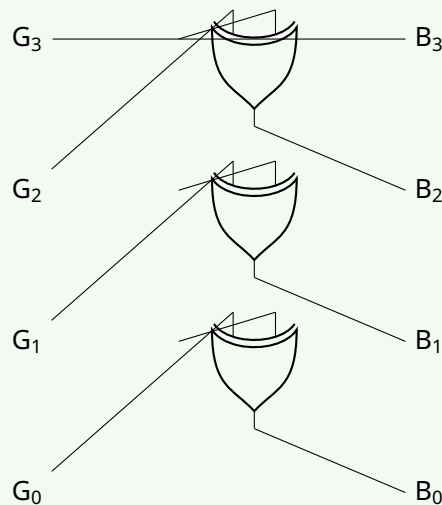
જ્યારે સબટ્રાક્ટેન્ડ મિનુએન્ડ કરતા વધારે હોય ત્યારે બોરોની જરૂર પડે છે

પ્રશ્ન ૩ [b ગુણ]

4 ગ્રે થી બાઈનરી કોડ કન્વર્ટરની સજ્જસ્ટ દોરો.

જવાબ

ગ્રે થી બાઈનરી કોડ કન્વર્ટર (4-બિટ):



મેમરી ટ્રીક

MSB રહે છે, અન્ય અગાઉના બાઇનરીની સાથે XOR થાય છે

પ્રશ્ન ૩ [c ગુણ]

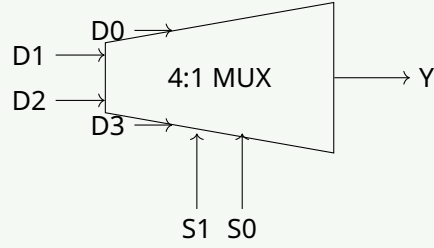
7 2:4 ડિકોડર અને 4:1 મલ્ટિપ્લેક્સર દોરો અને તેનું કાચસ સમજાવો.

જવાબ

2:4 ડિકોડર:



4:1 મલ્ટિપ્લેક્સર:



મેમરી ટ્રીક

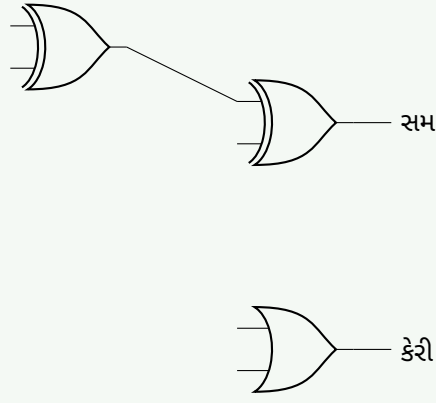
ડિકોડર: એક-થી-ઘણા, મલ્ટિ: ઘણા-થી-એક

પ્રશ્ન ૩ [a ગુણ]

૩ કુલ એડરની લોજિક સજ્જકસટ દોરો અને તેનું કાચસ સમજાવો.

જવાબ

કુલ એડર સર્કિટ:



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

મેમરી ટ્રીક

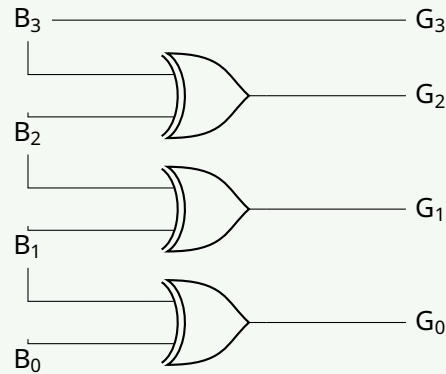
સમ વિષમ હોય છે, કેરીને ઓછામાં ઓછા બે 1ની જરૂર પડે છે

પ્રશ્ન 3 [b ગુણ]

4 બાઈનરી થી ગ્રે કોડ કન્વર્ટરની સજ્જકસટ દોરો.

જવાબ

બાઈનરી થી ગ્રે કોડ કન્વર્ટર (4-બિટ):



મેમરી ટ્રીક

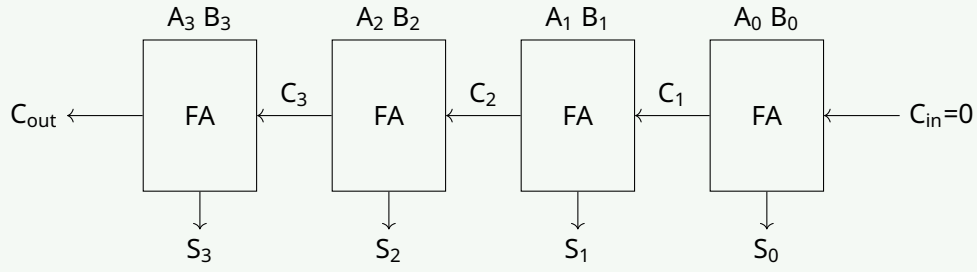
MSB રહે છે, અન્ય બિટ્સ આસન્ન બાઈનરી બિટ્સ સાથે XOR કરે છે

પ્રશ્ન 3 [c ગુણ]

7 કુલ એડરનો ઉપયોગ કરીને 4-બિટ પેરેલલ એડર:

જવાબ

કુલ સબ્ટ્રેક્ટર સર્કિટ:



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

મેમરી ટ્રીક

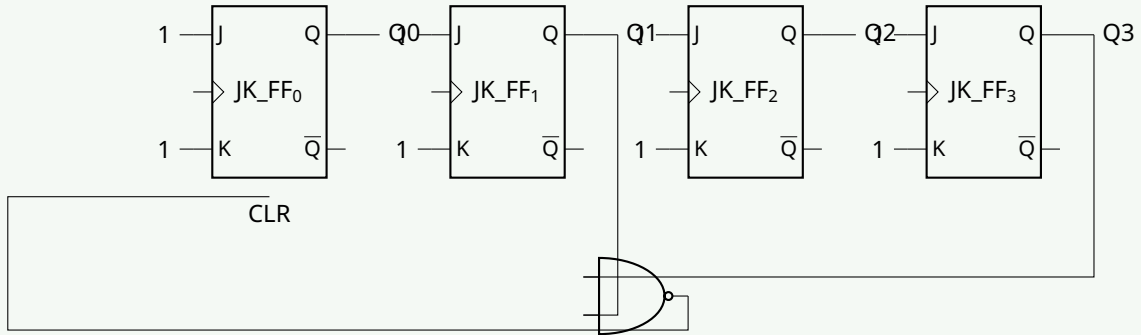
કેરી જમણેથી ડાબે તરફ વહે છે

પ્રશ્ન 4 [a ગુણ]

3 BCD કાઉન્ટર નો ડાયાગ્રામ દોરો.

જવાબ

BCD કાઉન્ટર ડાયાગ્રામ:



મેમરી ટ્રીક

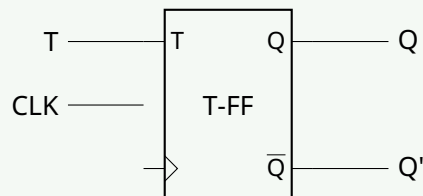
માત્ર દશાંશ અંકો (0-9) ગણે છે

પ્રશ્ન 4 [b ગુણ]

4 T જલ્લપ લલોપનો ડાયાગ્રામ દોરો અને ટુથ ટેબલ સાથે તેનું કાયસ સમજાવો

જવાબ

T ફ્લિપ-ફ્લોપ ડાયાગ્રામ:



કોષ્ટક 7. ટ્રુથ ટેબલ

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

મેમરી ટ્રીક

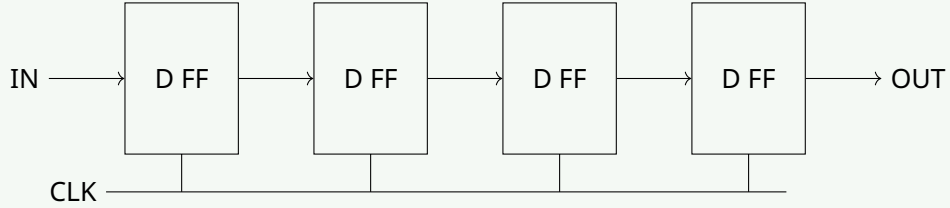
T એટલે ટોગલ, 0 રાખે છે 1 પલટાવે છે

પ્રશ્ન 4 [c ગુણ]

7 જશલટ રજીસ્ટર શું છે? જવજવધ પ્ર કારના જશલટ રજીસ્ટરની યાદી આપે છે. કોઈપણ એક પ્ર કારના જશલટ રજીસ્ટરની કામગીરી તેની લોજીક સકીટ બનાવીને સમજાવો.

જવાબ

શિફ્ટ રજીસ્ટર વ્યાખ્યા: શિફ્ટ રજીસ્ટર એ એક સિક્વેન્શિયલ લોજીક સર્કિટ છે જે બાઇનરી ડેટા સ્ટોર કરે છે અને શિફ્ટ કરે છે.
પ્રકારો: SISO, SIPO, PISO, PIPO, બિડાયરેક્શનલ.
સીરિયલ-ઇન સીરિયલ-આઉટ (SISO) શિફ્ટ રજીસ્ટર:



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

મેમરી ટ્રીક

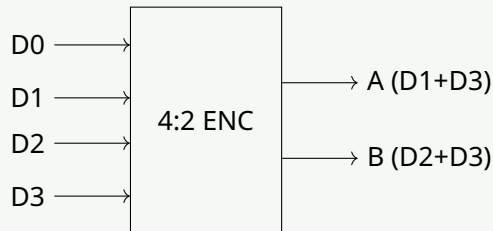
શિફ્ટ રજીસ્ટર બકેટ બ્રિગેડની જેમ બિટ્સ પસાર કરે છે

પ્રશ્ન 4 [a ગુણ]

3 4:2 ઓકોડર દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

4:2 એન્કોડર:



મેમરી ટ્રીક

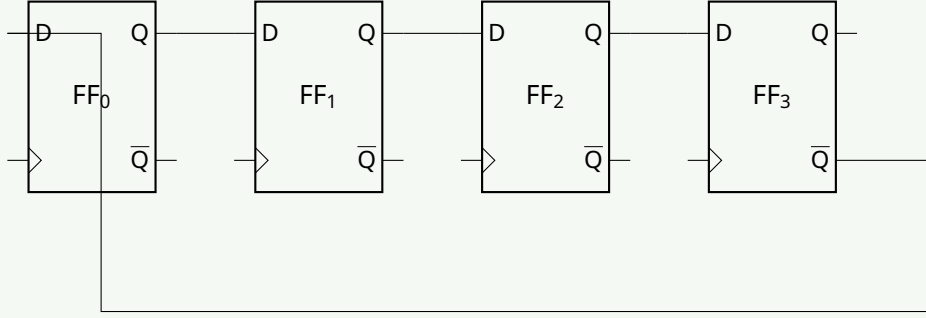
એક સક્રિય લાઇન અંદર, બાઇનરી કોડ બહાર

પ્રશ્ન 4 [b ગુણ]

4 િલ્ડ-સન કાઉન્ટર દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

જો-સન કાઉન્ટર (જે ટ્રિસ્ટેડ રિંગ કાઉન્ટર તરીકે પણ ઓળખાય છે):



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

મેમરી ટ્રીક

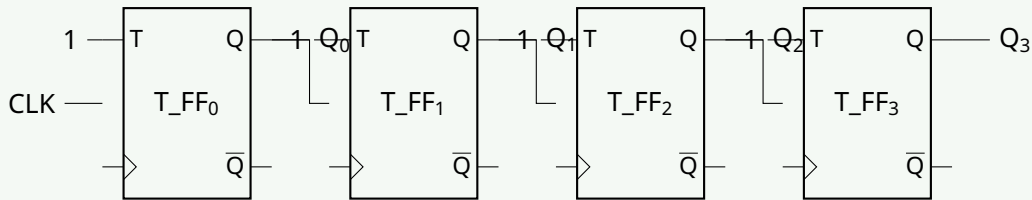
1 થી ભરો પછી 0 થી સાફ કરો

પ્રશ્ન 4 [c ગુણ]

7 ા બીટ જરપલ કાઉન્ટર દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

4-બિટ રિપલ કાઉન્ટર:



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

મેમરી ટ્રીક

પડતા ડોમિનોની જેમ ફેરફાર ફેલાય છે

પ્રશ્ન 5 [a ગુણ]

3 ટોકી નોંધ DRAM સમજાવો.

જવાબ

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

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

મેમરી ટ્રીક

DRAM ને થાકેલા મન જેવી તાજગીની જરૂર પડે છે

પ્રશ્ન 5 [b ગુણ]

4 નીચેની વૃયાખ્યા આપો (1)ફેન ઇન (2) પ્રોગેશન ડીલે

જવાબ

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

મેમરી ટ્રીક

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

પ્રશ્ન 5 [c ગુણ]

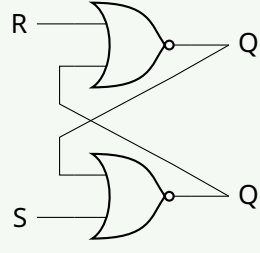
7 જનરેશ મિલ કરો (i) લોજિક ફેમીલી TTL અને CMOS ની સરખામણી કરો.(ii) SR નો સકીટ ડાયાગ્રામ દોરો.

જવાબ

(i) TTL vs CMOS:

પેરામીટર	TTL	CMOS
ઉપકરણ	BJT	MOSFET
પાવર	ઉચ્ચ	ખૂબ જ ઓછો
ઝડપ	ઝડપી	મધ્યમ/ઝડપી
નોઈઝ 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 જચ્સના E વેટ પર ટોંકી નોંધ લખો.

જવાબ

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

- જોખમો: લીડ, પારો, કેડિયમ.
- મૂલ્ય: સોનું, કોપર પુનઃપ્રાપ્તિ.
- ઉકેલો: રિસાયક્લિંગ, ગ્રીન મેન્યુફેક્ચરિંગ (ROHS).

મેમરી ટ્રીક

ડિજિટલ કચરાને ડિજિટલ-યુગના ઉકેલોની જરૂર છે

પ્રશ્ન 5 [b ગુણ]

4 નીચેની વ્ યાખ્યા આપો (1) ફેન આઉટ (2) નોઈઝ માઝીન

જવાબ

1. ફેન-આઉટ: લોડ ગેટ્સની મહત્તમ સંખ્યા જે એક આઉટપુટ દ્વારા ચલાવાય છે.
2. નોઈઝ માઝીન: વિદ્યુત અવાજ સહિષ્ણુતા.

મેમરી ટ્રીક

ફેન-આઉટ આઉટપુટ ગણે છે, નોઈઝ માઝીન દખલગીરી સામે લડે છે

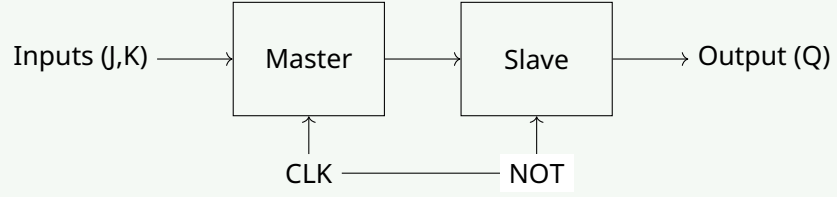
પ્રશ્ન 5 [c ગુણ]

7 જનદેશ ભિલ કરો (i) ROM મેમરી ઉપર ટૂંક નોંધ લખો ii) માસ્ટર્ લેવ JK જલલપ લલોપ સમજાવો.

જવાબ

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

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



મેમરી ટ્રીક

J-K: સેટ-રીસેટ-ટોગલ, માસ્ટર આગળ ચાલે સ્લેવ અનુસરે છે