Exclusive Note

ডিজিটাল ডিভাইস

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি

৩য় অধ্যায় : দ্বিতীয় পার্ট

একাদশ – দ্বাদশ শ্রেণি

এস এম শরীফ

পরিচালক – আলোড়ন বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি কোচিং।
পরিচালক – এস এম আইসিটি একাডেমি।
পরিচালক – এস এম টেক জোন।
মোবাইল : ০১৮৩১-৭৫০১৮১
ফেসবুক : এস এম শরীফ

সুপ্রিয় শিক্ষার্থী,
আসসালামু আলাইকুম।

আশাকরি এই **Exclusive Note** টি তোমাদের কাছে অতীতের চেয়ে আরো বেশী উপকারী হিসেবে বিবেচিত হবে ইনশাআল্লাহ। সম্পূর্ণ **Exclusive Note** টি ক্রটিমুক্ত রাখতে বরাবরই আমি আপ্রাণ চেষ্টা করে আসছি। তবুও কারো দৃষ্টিতে কোন ভুল ধরা পড়লে তা আমাকে অবহিত করলে আমি কৃতজ্ঞ থাকবো এবং তা পরবর্তী সংস্করণে সংশোধন করে নেব ইনশাআল্লাহ।

এই **Exclusive Note** টি ক্রটিমুক্ত করতে যারা আমাকে সহযোগিতা করেছ তাদের সকলকে আন্তরিক ধন্যবাদ।

– এস এম শরীফ

বুলিয়ান বীজগণিত

বুলিয়ান বীজগণিত :- প্রখ্যাত ইংরেজ গণিতবিদ জর্জ বুল (George Boole) ১৮৪৭ সালে তার প্রকাশিত প্রথম গ্রন্থ "The Mathematical Analysis of Logic" - এ সর্বপ্রথম বুলিয় বীজগণিত নিয়ে আলোচনা করেন। পরবর্তীতে ১৮৫৪ সালে গণিত ও যুক্তির মধ্যে সম্পর্ক নিয়ে তার "An Investigation of the Laws of Thought" - গ্রন্থে বুলিয় বীজগনিত নিয়ে আলোচনা করেন। এতে মূলত সত্য এবং মিথ্যা এ দুই যুক্তি বা লজিকের উপর ভিত্তি করে আলোচনা করা হয়। জর্জ বুল প্রদত্ত যুক্তির উপর ভিত্তি করে গণিতের যে শাখা উন্মোচিত হয়, তাকে বুলিয়ান অ্যালজেবরা বলা হয়। বুলিয় বীজগণিতে শুধু বুলিয় যোগ এবং গুন- এর মাধ্যমে সমস্ত অঙ্ক করা হয়। যোগ এবং গুনের ক্ষেত্রে বুলিয়ান অ্যালজেবরা কতগুলো নিয়ম মেনে চলে। এ নিয়মগুলোকেই বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ বলা হয়।

✓ বুলিয় বীজগণিতের মূলকথা :- সাধারণ বীজগণিতে কোন চলক বা ভেরিয়েবলের বিভিন্ন মান হতে পারে। কিন্তু বুলিয় বীজগণিতে একটি চলকের কেবলমাত্র দু'টি মান 'সত্য' (1) অথবা 'মিথ্যা' (0) হতে পারে।

- 0 হচ্ছে (0 Volt থেকে +0.8 Volt) এবং 1 হচ্ছে (+2 Volt থেকে +5 Volt)। কম্পিউটারের ইলেকট্রনিক্স সার্কিটগুলো 0 এবং 1 এই দুই মানের মাঝামাঝি কোন মান ধারণ করে না।
- বুলিয়ান বীজগণিতে তিনটি মৌলিক ক্রিয়া আছে। যথা :-

১. বুলিয়ান যোগের ক্রিয়া (Logical OR Operation)।
২. বুলিয়ান গুণের ক্রিয়া (Logical AND Operation)।
৩. বুলিয়ান পূরকের ক্রিয়া (Logical NOT Operation)।

বুলিয়ান বীজগণিতে যোগের ক্ষেত্রে যেসব নিয়ম মেনে চলে সেগুলো নিম্নরূপ :-	বুলিয়ান বীজগণিতে গুনের ক্ষেত্রে যেসব নিয়ম মেনে চলে সেগুলো নিম্নরূপ :-
0 + 0 = 0	0 . 0 = 0
0 + 1 = 1	0 . 1 = 0
1 + 0 = 1	1 . 0 = 0
1 + 1 = 1	1 . 1 = 1

➢ **বুলিয়ান অ্যালজেবরার বৈশিষ্ট্য :-**

- বুলিয়ান অ্যালজেবরায় শুধুমাত্র 0 এবং 1 এ দুটি মাত্র অঙ্ক ব্যবহৃত হয়।
- এ অ্যালজেবরায় শুধুমাত্র যোগ এবং গুনের মাধ্যমে সমস্ত গাণিতিক কাজ করা হয়।
- এতে কোন ধরনের ভগ্নাংশ, লগারিদম, বর্গ, ঋণাত্মক সংখ্যা, কাল্পনিক সংখ্যা ইত্যাদি ব্যবহার করা যায় না।
- এতে কোন ধরনের জ্যামিতিক ও ত্রিকোণমিতিক সূত্র ব্যবহার করা যায় না।
- দশমিক অ্যালজেবরার তুলনায় এই পদ্ধতি অনেক সহজ।

➢ বুলিয়ান ধ্রুবক ও চলক :- সাধারণভাবে ধ্রুবক বলতে কোন গাণিতিক প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত বিভিন্ন রাশির মান স্থির বা অপরিবর্তনশীল থাকাকে বুঝায়। আর চলক বলতে এমন গানিতিক রাশিকে বুঝায় যার মান সর্বদা পরিবর্তনশীল। বুলিয়ান অ্যালজেবরায় ব্যবহৃত কোন রাশির মান যদি শুধুমাত্র 0 বা 1 নির্দেশ করে তবে তাকে বুলিয়ান ধ্রুবক বলা হয়। যেমন, শুধুমাত্র A = 0 অথবা শুধুমাত্র A = 1 হলে A ধ্রুবক বলে গণ্য হবে। অপরপক্ষে রাশির মান যদি দুটি ভিন্ন অবস্থার নির্দেশ করে (অর্থাৎ ০ ও ১) তবে তাকে বুলিয়ান চলক বলা হয়। যেমন A = 0, 1 উভয়টি হলে A কে চলক বলা হবে।

➢ বুলিয়ান পূরক :- বুলিয় বীজগণিতে চলকের দু'টি সম্ভাব্য মান 0 এবং 1-কে একটিকে অপরটির পূরক বলা হয়। অর্থাৎ, 1- এর পূরক 0 এবং 0-এর পূরক 1। গণিতের ভাষায় A- পূরক $\overline{A}$।

➢ দ্বৈত নীতি :- OR এবং AND অপারেশনের সাথে সম্পর্কযুক্ত সূত্রকে দ্বৈত নীতি বলা হয়। OR এবং AND অপারেশনের সাথে সম্পর্কযুক্ত সকল উপপাদ্য বা সমীকরণ দ্বৈত নীতি মেনে চলে।

SMICT

বুলিয়ান উপপাদ্য

বুলিয়ান উপপাদ্য :- বুলিয়ান অ্যালজেবরায় ব্যবহৃত সাধারণ উপপাদ্যগুলো নিচে দেওয়া হলো :-

Identity Name	AND	OR
মৌলিক উপপাদ্য	$A \,.\, A = A$	$A + A = A$
	$A \,.\, 1 = A$	$A + 1 = 1$
	$A \,.\, 0 = 0$	$A + 0 = A$
	$A \,.\, \overline{A} = 0$	$A + \overline{A} = 1$
বিনিময় উপপাদ্য	$AB = BA$	$A + B = B + A$
অনুষঙ্গ উপপাদ্য	$A\,(BC) = (AB)\,C$	$A + (B + C) = (A + B) + C$
বিভাজন উপপাদ্য	$A\,(B + C) = AB + AC$	$A + BC = (A + B)\,(A + C)$
ডি-মরগ্যানের উপপাদ্য	$\overline{AB} = \overline{A} + \overline{B}$	$\overline{A+B} = \overline{A} \,.\, \overline{B}$
সহায়ক উপপাদ্য	$A\,(A + B) = A$	$A + AB = A$
ডাবল কমপ্লিমেন্ট	$\overline{\overline{A}} = A$	

লজিক ফাংশন সরলীকরণ

১.

$$
\begin{aligned}
&\overline{Y}Z(X+\overline{X})+XYZ\\
&=\overline{Y}Z\cdot 1+XYZ\\
&=\overline{Y}Z+XYZ\\
&=Z(\overline{Y}+XY)\\
&=Z(\overline{Y}+X)(\overline{Y}+Y)\\
&=Z(\overline{Y}+X)\cdot 1\\
&=Z(\overline{Y}+X)
\end{aligned}
$$

২.

$$
\begin{aligned}
&\overline{(M+\overline{N})(\overline{M}+N)}\\
&=\overline{(M+\overline{N})}+\overline{(\overline{M}+N)}\\
&=\overline{M}\cdot\overline{\overline{N}}+\overline{\overline{M}}\cdot\overline{N}\\
&=\overline{M}N+M\overline{N}
\end{aligned}
$$

৩.

$$
\begin{aligned}
&\overline{(\overline{A}+C)}+\overline{(B+\overline{D})}\\
&=\overline{\overline{A}}\cdot\overline{C}+\overline{B}\cdot\overline{\overline{D}}\\
&=A\overline{C}+\overline{B}D
\end{aligned}
$$

৪.

$$
\begin{aligned}
&\overline{A+B}+A\\
&=\bar{A}\bar{B}+A\\
&=(\bar{A}+A)\,(\bar{B}+A)\\
&=1(\bar{B}+A)\\
&=A+\bar{B}
\end{aligned}
$$

৫.

$$
\begin{aligned}
&\overline{AB}(\bar{A}+B)\\
&=(\bar{A}+\bar{B})\,(\bar{A}+B)\\
&=\bar{A}\bar{A}+\bar{A}B+\bar{A}\bar{B}+\bar{B}B\\
&=\bar{A}+\bar{A}B+\bar{A}\bar{B}+0\\
&=\bar{A}(1+B+\bar{B})\\
&=\bar{A}.1\\
&=\bar{A}
\end{aligned}
$$

৬.

$$
\begin{aligned}
&AB+AB+\bar{A}B+A\bar{B}\\
&=AB+\bar{A}B+AB+A\bar{B}\\
&=B(A+\bar{A})+A(B+\bar{B})\\
&=B.1+A.1\\
&=B+A\\
&=A+B
\end{aligned}
$$

৭.

$$\overline{(A+B+\overline{C})}+BC$$
$$=(\overline{A}\cdot\overline{B}\cdot\overline{\overline{C}})+BC$$
$$=\overline{A}\cdot\overline{B}\cdot C+BC$$
$$=C(\overline{A}\,\overline{B}+B)$$
$$=C(\overline{A}+B)(\overline{B}+B)$$
$$=C(\overline{A}+B)\cdot 1$$
$$=C(\overline{A}+B)$$

৮.

$$\overline{X}\cdot\overline{\overline{Y}(Z+\overline{X})}$$
$$=\overline{X}(\overline{\overline{Y}}+\overline{(Z+\overline{X})})$$
$$=\overline{X}(\overline{\overline{Y}}+(\overline{Z}\cdot\overline{\overline{X}}))$$
$$=\overline{X}(Y+\overline{Z}X)$$
$$=\overline{X}Y+\overline{X}\,\overline{Z}X$$
$$=\overline{X}Y+\overline{Z}\,\overline{X}X$$
$$=\overline{X}Y+\overline{Z}\cdot 0$$
$$=\overline{X}Y+0$$
$$=\overline{X}Y$$

৯.

$$A+\overline{A}B+\overline{A}\,\overline{B}$$
$$=A+\overline{A}(B+\overline{B})$$
$$=A+\overline{A}\cdot 1$$
$$=A+\overline{A}$$
$$=1$$

১০.

$$ABC+\overline{A}BC+A\overline{B}C+\overline{A}\,\overline{B}C$$
$$=BC(A+\overline{A})+\overline{B}C(A+\overline{A})$$
$$=BC\cdot 1+\overline{B}C\cdot 1$$
$$=BC+\overline{B}C$$
$$=C(B+\overline{B})$$
$$=C\cdot 1$$
$$=C$$

১১.

$$ABC+A\overline{B}C+ABC+\overline{A}C$$
$$=ABC+A\overline{B}C+\overline{A}C$$
$$=AC(B+\overline{B})+\overline{A}C$$
$$=AC\cdot 1+\overline{A}C$$
$$=AC+\overline{A}C$$
$$=C(A+\overline{A})$$
$$=C\cdot 1$$
$$=C$$

১২.

$$(B+\overline{C})(\overline{B}+C)+\overline{(\overline{A}+B+\overline{C})}$$
$$=(B+\overline{C})(\overline{B}+C)+\overline{\overline{A}}\cdot\overline{B}\cdot\overline{\overline{C}}$$
$$=(B+\overline{C})(\overline{B}+C)+A\overline{B}C$$
$$=B\overline{B}+BC+\overline{C}\,\overline{B}+\overline{C}C+A\overline{B}C$$
$$=0+BC+\overline{C}\,\overline{B}+0+A\overline{B}C$$
$$=BC+\overline{C}\,\overline{B}+A\overline{B}C$$
$$=BC+\overline{B}(\overline{C}+AC)$$
$$=BC+\overline{B}(\overline{C}+A)(\overline{C}+C)$$
$$=BC+\overline{B}(\overline{C}+A)\cdot 1$$
$$=BC+\overline{B}(\overline{C}+A)$$
$$=BC+\overline{B}\,\overline{C}+A\overline{B}$$

১৩.

$$B\overline{C}+\overline{B}\,\overline{C}+BC$$
$$=\overline{C}(B+\overline{B})+BC$$
$$=\overline{C}\cdot 1+BC$$
$$=\overline{C}+BC$$
$$=(\overline{C}+B)(\overline{C}+C)$$
$$=(\overline{C}+B)\cdot 1$$
$$=(\overline{C}+B)$$

- ❖ লজিক ফাংশন সরলীকরণ এই অধ্যায়ের জন্য খুবই গুরুত্বপূর্ণ টপিক।
- ❖ এই বিষয়ে আরও বেশি দক্ষতা অর্জনের জন্য মেইন বই থেকে অনেক বেশি প্র্যাকটিস করতে হবে।

এস এম শরীফ

পরিচালক - এস এম আইসিটি একাডেমি।

পরিচালক - আলোড়ন বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি কোচিং।

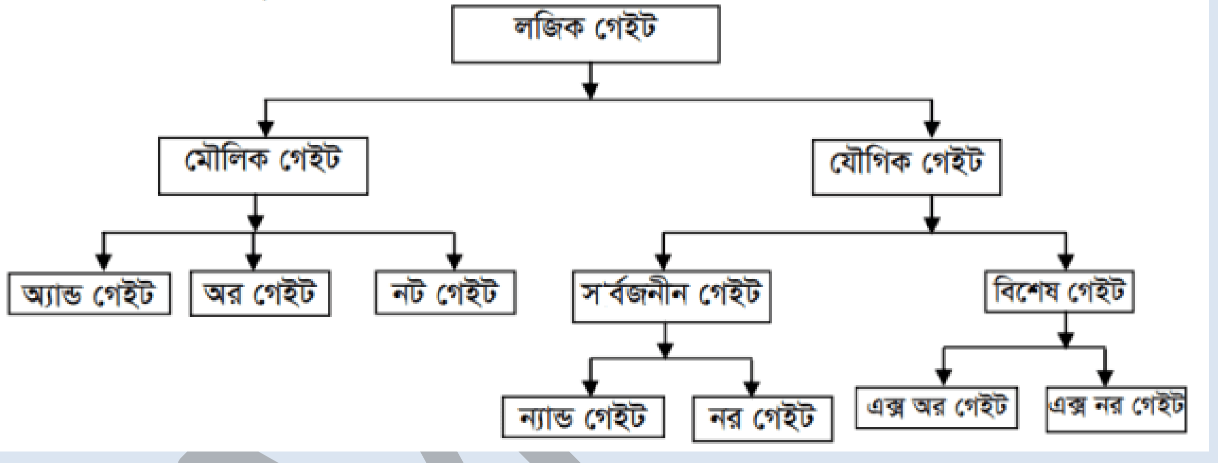
লজিক গেইট

লজিক গেইট :- লজিক গেইট এক ধরনের ইলেকট্রনিক সার্কিট। বুলিয়ান অ্যালজেবরার ব্যবহারিক প্রয়োগের জন্য যে ইলেক্ট্রিক সার্কিট ব্যবহার করা হয় তাকে লজিক গেইট বলা হয়। যে সকল ইলেক্ট্রনিক্স সার্কিট যুক্তিভিত্তিক সংকেত প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে, সে সকল সার্কিটকে লজিক গেইট বলা হয়।

লজিক গেইটের প্রকারভেদ :- লজিক গেইট মূলত দু'টি ভাগে বিভক্ত। যথা :- **১. মৌলিক গেইট ও ২. যৌগিক গেইট।**

১. **মৌলিক গেইট :-** যেসব গেইট অন্য কোন গেইট এর সাহায্য ছাড়া তৈরি করা যায় তাদেরকে মৌলিক গেইট বলে।

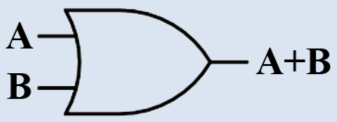
২. **যৌগিক গেইট :-** দুই বা ততোধিক মৌলিক গেইটের সমন্বয়ে যে গেইট তৈরি হয়, তাকে যৌগিক গেইট বলে।

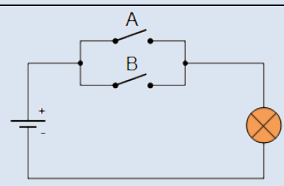


এক নজরে লজিক গেইটসমূহ

গেইটের নাম	লজিক সার্কিট ও ফাংশন	সুইচিং সার্কিট	সত্যক সারণি

OR

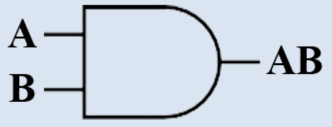


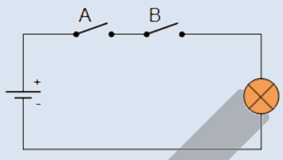


A	B	A+B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

✓ OR :- যে কোন একটি ইনপুট 1 (সত্য) হলেই আউটপুট 1 (সত্য) হবে।

AND

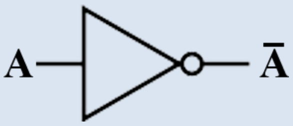


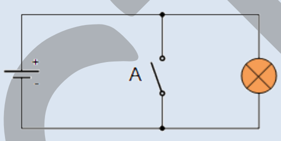


A	B	AB
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

✓ AND :- যে কোন একটি ইনপুট 0 (মিথ্যা) হলেই আউটপুট 0 (মিথ্যা) হবে।

NOT

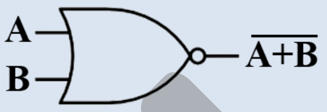


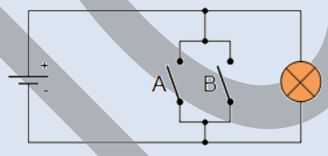


A	$\overline{A}$
0	1
1	0

✓ NOT :- ইনপুট 0 (মিথ্যা) হলে আউটপুট 1 (সত্য) হবে, ইনপুট 1 (সত্য) হলে আউটপুট 0 (মিথ্যা) হবে ।

NOR
OR+NOT

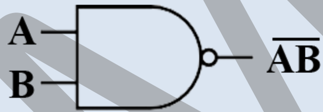


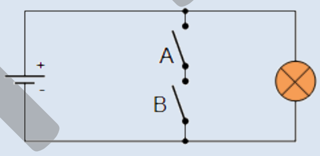


A	B	$\overline{A+B}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

✓ NOR :- যে কোন একটি ইনপুট 1 (সত্য) হলেই আউটপুট 0 (মিথ্যা) হবে। সকল ইনপুট 0 (মিথ্যা) হলে আউটপুট 1 সত্য হবে।

NAND
AND+NOT

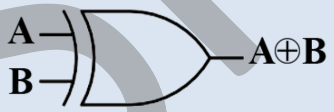


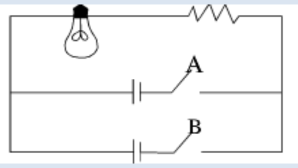


A	B	$\overline{AB}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

✓ NAND :- যে কোন একটি ইনপুট 0 (মিথ্যা) হলেই আউটপুট 1 (সত্য) হবে। সকল ইনপুট 1 (সত্য) হলে আউটপুট 0 (মিথ্যা) হবে।

X-OR

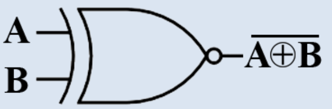


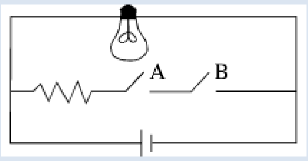


A	B	A ⊕ B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

✓ X-OR :- ইনপুট এর 1 এর সংখ্যা বিজোড় হলে আউটপুট 1 (সত্য) হবে, অন্যথায় আউটপুট 0 (মিথ্যা) হবে ।

X-NOR





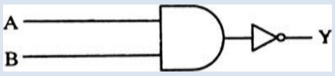
A	B	$\overline{A \oplus B}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

✓ X-NOR :- ইনপুট এর 1 এর সংখ্যা বিজোড় হলে আউটপুট 0 (মিথ্যা) হবে, অন্যথায় আউটপুট 1 (সত্য) হবে ।

SMICT

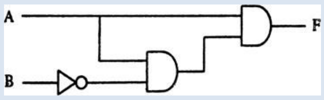
লজিক্যাল সার্কিট থেকে লজিক্যাল ফাংশন নির্ণয়

১. নিচের লজিক্যাল সার্কিট থেকে লজিক্যাল ফাংশন লেখ।



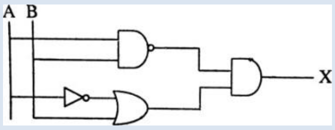
$Y = \overline{AB}$

২. নিচের লজিক্যাল সার্কিট থেকে লজিক্যাল ফাংশন লেখ।



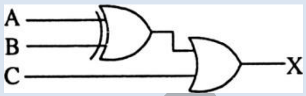
$F = A.A\overline{B}$

৩. নিচের লজিক্যাল সার্কিট থেকে লজিক্যাল ফাংশন লেখ।



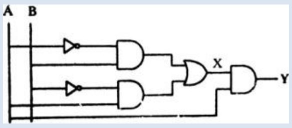
$X = \overline{AB}.(\overline{A}+B)$

৪. নিচের লজিক্যাল সার্কিট থেকে লজিক্যাল ফাংশন লেখ।



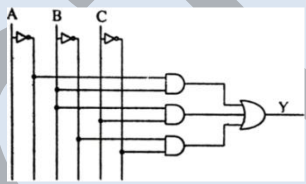
$X = (A \oplus B)+C$

৫. নিচের লজিক্যাল সার্কিট থেকে লজিক্যাল ফাংশন লেখ।



$Y = (\overline{A}B + A\overline{B})A$

৬. নিচের লজিক্যাল সার্কিট থেকে লজিক্যাল ফাংশন লেখ।

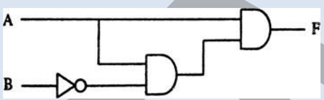


$Y = (\overline{A}B + BC + \overline{B}\,\overline{C})$

লজিক্যাল ফাংশন থেকে লজিক্যাল সার্কিট অঙ্কন

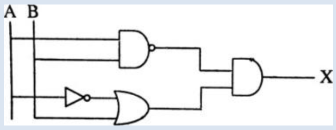
১. লজিক্যাল ফাংশন থেকে লজিক্যাল সার্কিট অঙ্কন কর।

$F = A.A\overline{B}$



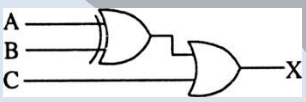
২. লজিক্যাল ফাংশন থেকে লজিক্যাল সার্কিট অঙ্কন কর।

$X = \overline{AB}.(\overline{A}+B)$



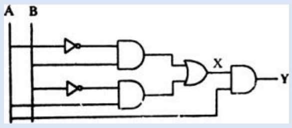
৩. লজিক্যাল ফাংশন থেকে লজিক্যাল সার্কিট অঙ্কন কর।

$X = (A \oplus B)+C$



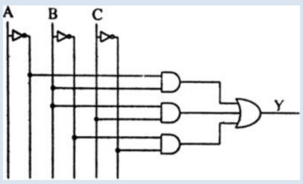
৪. লজিক্যাল ফাংশন থেকে লজিক্যাল সার্কিট অঙ্কন কর।

$Y = (\overline{A}B + A\overline{B})A$



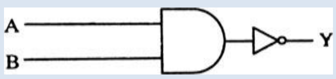
৫. লজিক্যাল ফাংশন থেকে লজিক্যাল সার্কিট অঙ্কন কর।

$Y = (\overline{A}B + BC + \overline{B}\,\overline{C})$



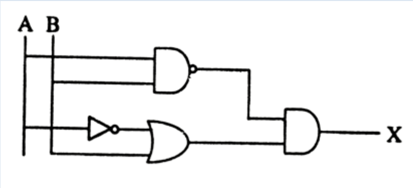
৬. লজিক্যাল ফাংশন থেকে লজিক্যাল সার্কিট অঙ্কন কর।

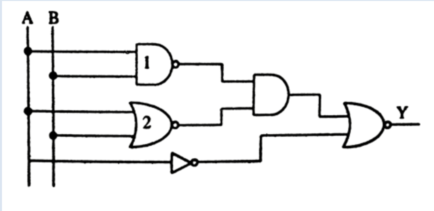
$Y = \overline{AB}$

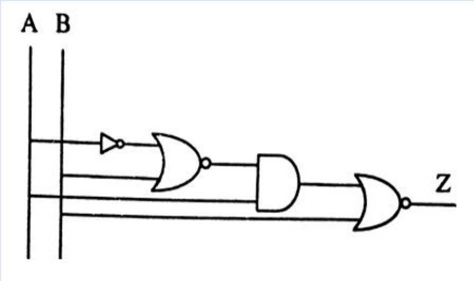


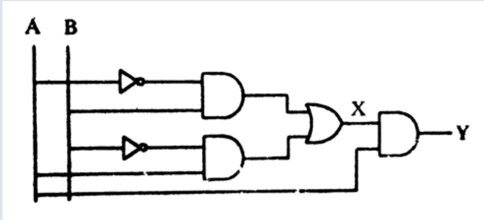
SMICT

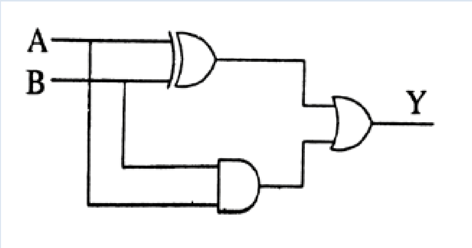
বাড়ির কাজ ঃ লজিক্যাল সার্কিট থেকে লজিক্যাল ফাংশন

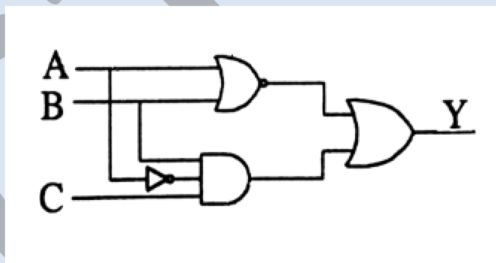


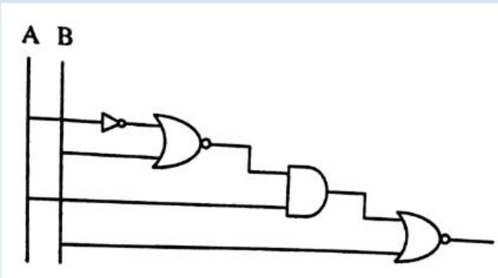


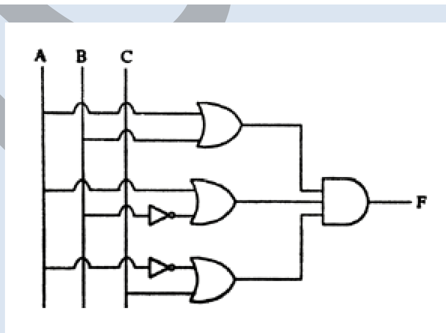


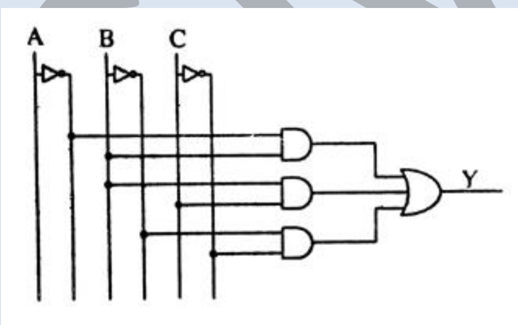


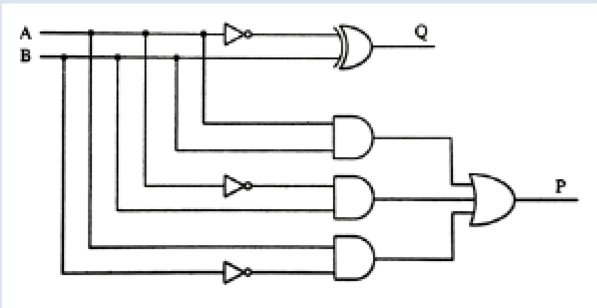


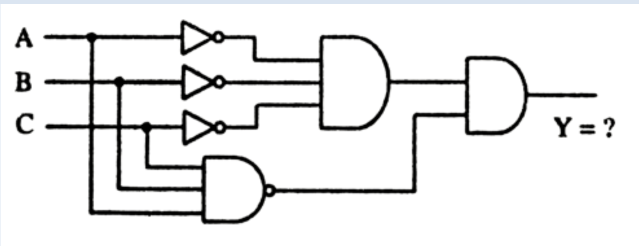


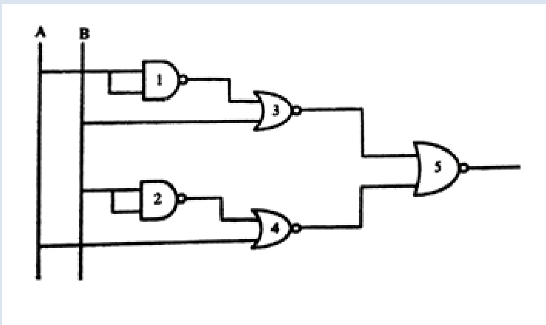












এস এম আইসিটি একাডেমি
ব্রাহ্মন্দী, নরসিংদী সদর, নরসিংদী।
01758-942318, 01831-750181

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি

লেকচার : ৩ (সত্যক সারণি) ■ অধ্যায় : তৃতীয় (২য় পার্ট : ডিজিটাল ডিভাইস)

সত্যক সারণি

সত্যক সারণি :- যে সারণির মাধ্যমে বুলিয় বীজগণিতের বিভিন্ন ইনপুটের মানগুলোর সম্ভাব্য আউটপুট মান দেখানো যায় তাকে সত্যক সারণি বলে। ট্রুথ টেবিল বা সত্যক সারণির সাহায্যে বুলিয় সব সূত্র প্রমাণ করা যায়।

- সত্যক সারণি আঁকার ক্ষেত্রে লক্ষনীয় বিষয় :- সত্যক সারণি আকার ক্ষেত্রে টেবিলের কলাম সংখ্যা হবে লজিক ফাংশনের ইনপুট সংখ্যা এবং ফাংশনে ব্যবহৃত গেইট সংখ্যার সমন্বয়ে। সত্যক সারণি আকার ক্ষেত্রে টেবিলের সারির সংখ্যা হবে ফাংশনের ইনপুট সংখ্যা উপর ভিত্তি করে। ইনপুট ২ টি হলে সারি হবে ৪ টি এবং ইনপুট ৩ টি হলে সারি হবে ৮ টি। অর্থাৎ টেবিলের সারির সংখ্যা 2^n এর উপর ভিত্তি করে হবে, এখানে n হলো ইনপুট সংখ্যা।
- ইনপুটে 0/1 বসানোর নিয়ম :- ইনপুট এর সর্ব ডানের ঘর থেকে ইনপুট বসাতে হবে। প্রথম একটা 0 একটা 1 এই নিয়মে বসাতে হবে। তার পর দুইটা 0, দুইটা 1 নিয়মে বসাতে হবে। তারপর চারটা 0, চারটা 1 নিয়মে বসাতে হবে। তারপর আটটা 0, আটটা 1 নিয়মে বসাতে হবে...
- আউটপুট বসানোর নিয়ম :- সকল গেইট এর ক্ষেত্রে ইনপুট বসানোর নিয়ম একই কিন্তু আউটপুট বসানোর নিয়ম ভিন্ন। আউটপুট বসানোর ক্ষেত্রে, যে গেইট এর আউটপুট বসাতে হবে ঐ গেইটের আউটপুট বসানোর সূত্র অনুসরণ করতে হবে।

লজিক ফাংশন হতে সত্যক সারণি নির্ণয়

১. A+B এর সত্যক সারণি :-

A	B	A+B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

২. AB এর সত্যক সারণি :-

A	B	AB
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

৩. $A+\overline{B}$ এর সত্যক সারণি :-

A	B	$\overline{B}$	$A+\overline{B}$
0	0	1	1
0	1	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1

৪. A + AB এর সত্যক সারণি :-

A	B	AB	A+AB
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	1
1	1	1	1

৫. (A + B) (A + C) এর সত্যক সারণি :-

A	B	C	A+B	A+C	(A + B) (A + C)
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	0
0	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1
1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1

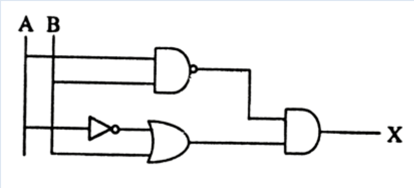
৬. তিন ইনপুট বিশিষ্ট X-OR এর সত্যক সারণি :-

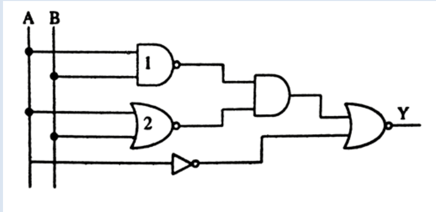
✓ আমরা জানি, তিন ইনপুট বিশিষ্ট XOR $= A \oplus B \oplus C$

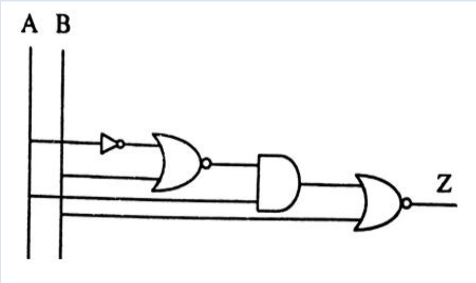
A	B	C	$A \oplus B \oplus C$
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

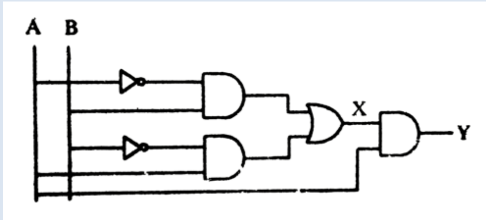
SMICT

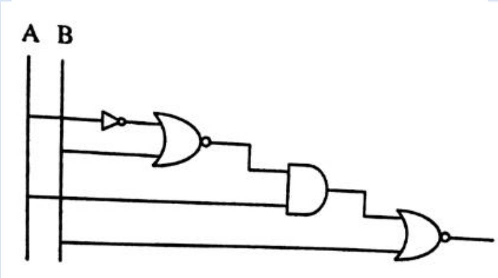
লজিক গেইট হতে সত্যক সত্যক সারণি নির্ণয়

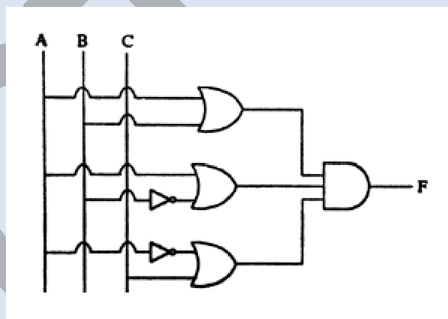


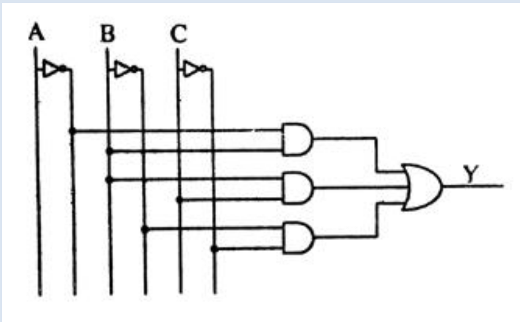


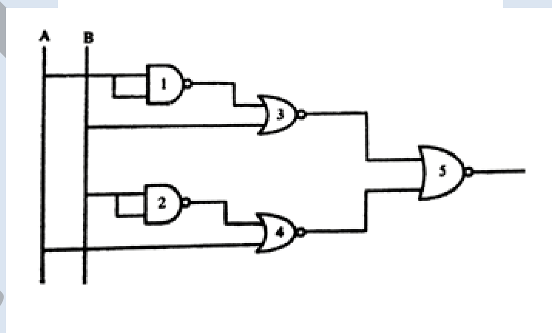






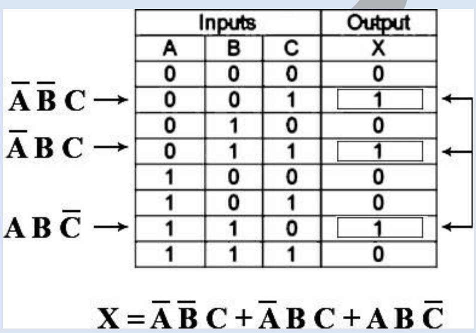






সত্যক সারণি হতে লজিক ফাংশন নির্ণয়

সত্যক সারণির আউটপুট থেকে লজিক সমীকরণ তৈরি :-



	Inputs			Output
	A	B	C	X
	0	0	0	0
$\bar{A}\bar{B}C$ →	0	0	1	1
	0	1	0	0
$\bar{A}BC$ →	0	1	1	1
	1	0	0	0
	1	0	1	0
$AB\bar{C}$ →	1	1	0	1
	1	1	1	0

$$X = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}BC + AB\bar{C}$$

✶ টিপস :- সত্যক সারণি থেকে সমীকরণ বের করার জন্য প্রথমে আউটপুট এর 1 এর ঘর চিহ্নিত করতে হবে। তারপর যে সকল ঘরে 1 আছে ঐ ঘরের ইনপুট গুলোর মানের দিকে লক্ষ্য করতে হবে- ইনপুটগুলোর মাঝে 0 থাকলে কলাম হেডিং (A, B, C...) কে পূরক (বার) চিহ্ন দিয়ে লিখতে হবে আর 1 থাকলে পূরক ছাড়া লিখতে হবে। একটি রো'য়ের মান গুলো অ্যান্ড (গুন) হবে এবং প্রতিটি রো থেকে প্রাপ্ত মানগুলো একসাথে যোগ হয়ে পূর্ণ সমীকরণ তৈরি হবে।

এস এম আইসিটি একাডেমি

ব্রাহ্মন্দী, নরসিংদী সদর, নরসিংদী।

01758-942318, 01831-750181

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি

লেকচার : ৪ (ডি-মরগ্যানের সূত্র ও প্রমাণ) ■ অধ্যায় : তৃতীয় (২য় পার্ট : ডিজিটাল ডিভাইস)

ডি-মরগ্যানের সূত্র ও প্রমাণ

- ইংরেজ গণিতবিদ ডি-মরগ্যান বুলিয়ান অ্যালজেবরার ক্ষেত্রে দুটি উপপাদ্য আবিষ্কার করেন। তার নাম অনুসারে উপপাদ্য দুটিকে ডি-মরগ্যানের সূত্র বা উপপাদ্য বলা হয়। বাইনারি পদ্ধতির গাণিতিক কাজকর্মে সূত্র দু'টি খুবই গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে।

✓ **দুই চলকের জন্য ডি-মরগ্যানের উপপাদ্য দুটি হলো :-**

প্রথম উপপাদ্য : $\overline{A+B} = \overline{A}\,.\,\overline{B}$

দ্বিতীয় উপপাদ্য : $\overline{AB} = \overline{A} + \overline{B}$

<u>দুই চলকের জন্য ডি-মরগ্যানের উপপাদ্যের প্রমাণ</u> :- A ও B দুটি চলকের জন্য ডি মরগ্যানের সূত্র দুটির প্রমান সত্যক সারণির মধ্যমে খুব সহজেই করা যায়। নিম্নে সারণি দেয়া হল:-

A	B	$\overline{A}$	$\overline{B}$	$A+B$	$\overline{A+B}$	$\overline{A}.\overline{B}$	$A.B$	$\overline{AB}$	$\overline{A}+\overline{B}$
0	0	1	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	0	0	1	1
1	0	0	1	1	0	0	0	1	1
1	1	0	0	1	0	0	1	0	0

প্রমান :- সত্যক সারণি ৬, ৭ এবং ৯, ১০ নং কলামের মান পর্যবেক্ষণ করে দেখা যায় যে, A ও B দুটি চলকের সকল মানের জন্য - $\overline{A+B} = \overline{A}.\overline{B}$ এবং $\overline{AB} = \overline{A} + \overline{B}$ । সুতরাং ডি-মরগ্যানের সূত্র দুটি সত্য প্রমানিত হল।

■ Note : মনে রাখতে হবে যে- দুইটি চলকের জন্য কলাম হবে ১০ টি। সারি হবে ৪ টি, হেডিং সহ ৫ টি।

✓ **তিন চলকের জন্য ডি-মরগ্যানের উপপাদ্য দুটি হলো :-**

প্রথম উপপাদ্য : $\overline{A+B+C} = \overline{A}.\overline{B}.\overline{C}$

দ্বিতীয় উপপাদ্য : $\overline{ABC} = \overline{A}+\overline{B}+\overline{C}$

<u>তিন চলকের জন্য ডি-মরগ্যানের উপপাদ্যের প্রমাণ</u> :- A, B ও C তিনটি চলকের জন্য ডি মরগ্যানের সূত্র দুটির প্রমাণ সত্যক সারণির মধ্যমে দেখানো হল:-

A	B	C	$\overline{A}$	$\overline{B}$	$\overline{C}$	$A+B+C$	$\overline{A+B+C}$	$\overline{A}.\overline{B}.\overline{C}$	ABC	$\overline{ABC}$	$\overline{A}+\overline{B}+\overline{C}$
0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1
0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1
0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1
1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1
1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1
1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0

প্রমান :- সত্যক সারণি ৮, ৯ এবং ১১, ১২ নং কলামের মান পর্যবেক্ষণ করে দেখা যায় যে, A, B ও C তিনটি চলকের সকল মানের জন্য - $\overline{A+B+C} = \overline{A}.\overline{B}.\overline{C}$ এবং $\overline{ABC} = \overline{A}+\overline{B}+\overline{C}$ । সুতরাং ডি-মরগ্যানের সূত্র দুটি সত্য প্রমানিত হল।

■ Note : মনে রাখতে হবে যে- তিনটি চলকের জন্য কলাম হবে ১২ টি। সারি হবে ৮ টি, হেডিং সহ ৯ টি।

SMICT

এস এম আইসিটি একাডেমি

ব্রাহ্মন্দী, নরসিংদী সদর, নরসিংদী।
01758-942318, 01831-750181

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি

লেকচার : ৫ (অ্যাডার) ■ অধ্যায় : তৃতীয় (২য় পার্ট : ডিজিটাল ডিভাইস)

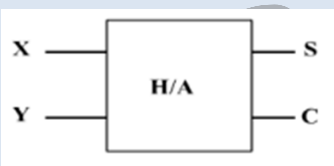
অ্যাডার বা যোগের বর্তনী

অ্যাডার :- অ্যাডার হচ্ছে এমন একটি সমবায় সার্কিট যার সাহায্যে বাইনারি সংখ্যা যোগ করা যায়।

অ্যাডার দু'প্রকার। যথা :- ১। অর্ধযোগের বর্তনী (Half Adder) ও ২। পূর্ণযোগের বর্তনী (Full Adder)।

অর্ধযোগের বর্তনী (Half Adder)

অর্ধযোগের বর্তনী :- যে অ্যাডার দুটো বিট যোগ করে যোগফল (Sum) ও হাতে থাকা সংখ্যা বা ক্যারি (Carry) বের করতে পারে তাকে হাফ অ্যাডার বলে।



হাফ অ্যাডারের সাংকেতিক চিহ্ন

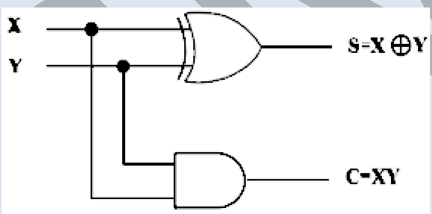
■ হাফ অ্যাডারের সত্যক সারণি :-

Input		Output	
X	**Y**	**S**	**C**
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

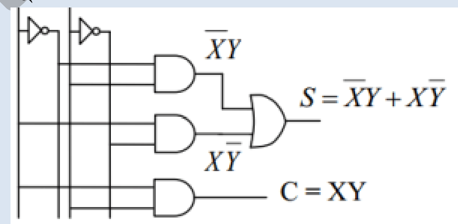
■ সত্যক সারণি থেকে প্রাপ্ত লজিক ফাংশন :-

$$S = \overline{X}Y + X\overline{Y}$$
$$= X \oplus Y$$
$$C = XY$$

■ হাফ অ্যাডারের লজিক সার্কিট :-

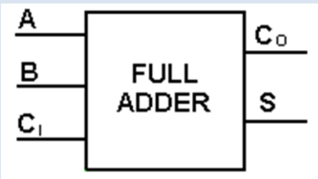


■ শুধু মৌলিক গেইট দিয়ে হাফ অ্যাডারের লজিক ডায়াগ্রাম :-



পূর্ণযোগের বর্তনী (Full Adder)

পূর্ণযোগের বর্তনী :- যে অ্যাডার ক্যারিসহ দুটি বিট যোগ করতে পারে থাকে ফুল অ্যাডার বলে। হাফ অ্যাডারে ক্যারি ইনপুট থাকে না অর্থাৎ কোন যোগে একটি ক্যারি উৎপন্ন হলে তা পরের দু,টি বিটের যোগফলের সাথে যোগ করা যায় না। কিন্তু ফুল অ্যাডারের দু'টি বিটের যোগফলের সাথে পূর্বের উৎপন্ন ক্যারি যোগ করা যায়। অর্থাৎ ফুল অ্যাডার এর কাজ হলো তিনটি (দু'টি বিট ও একটি পূর্ববর্তী পর্যায়ের ক্যারি) যোগ করা।



ফুল অ্যাডারের ব্লক ডায়াগ্রাম

■ ফুল অ্যাডারের সত্যক সারণি :-

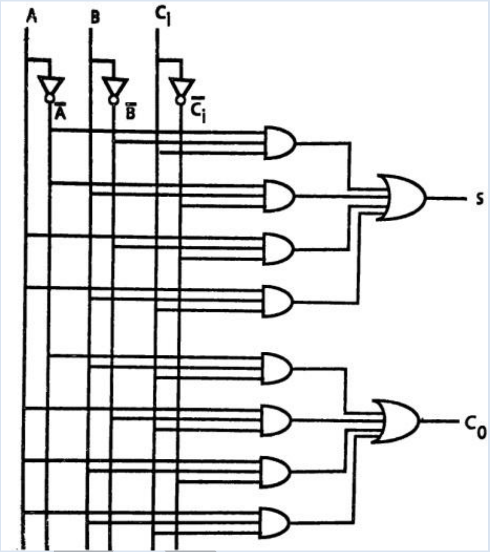
Input			Output	
A	B	C_i	S	C_o
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

■ সত্যক সারণি থেকে প্রাপ্ত সমীকরণ :-

$$S = \bar{A}\,\bar{B}\,C_i + \bar{A}B\bar{C}_i + A\bar{B}\,\bar{C}_i + ABC_i$$

$$C_o = \bar{A}BC_i + A\bar{B}C_i + AB\bar{C}_i + ABC_i$$

■ ফুল অ্যাডারের লজিক ডায়াগ্রাম :-



টিপস :- অ্যাডারের সত্যক সারণি থেকে সমীকরণ নির্ণয় করার জন্য প্রথমে আউটপুট (S,C) এর 1 এর ঘর চিহ্নিত করতে হবে। তারপর যে সকল ঘরে 1 আছে ঐ ঘরের ইনপুট গুলোর মানের দিকে লক্ষ্য করতে হবে। ইনপুটগুলোর মাঝে 0 থাকলে কলাম হেডিং (A, B, C) কে পূরক (বার) চিহ্ন দিয়ে লিখতে হবে আর 1 থাকলে পূরক ছাড়া লিখতে হবে। একটি রো'য়ের মান গুলো অ্যান্ড (গুন) হবে এবং প্রতিটি রো থেকে প্রাপ্ত মানগুলো একসাথে যোগ হয়ে পূর্ণ সমীকরণ তৈরি হবে।

হাফ অ্যাডার দিয়ে ফুল অ্যাডার বাস্তবায়ন

হাফ অ্যাডার দিয়ে দুই বিট যোগ করা যায়। কিন্তু ফুল অ্যাডার দিয়ে ক্যারি বিটসহ তিন বিট যোগ করা যায়। দুটি হাফ অ্যাডারের সাহায্যে একটি ফুল অ্যাডার বাস্তবায়ন করা যায়। এক্ষেত্রে দুটি হাফ অ্যাডারের সাথে একটি অর গেইট প্রয়োজন হয়।

আমরা জানি,

হাফ অ্যাডারের ক্ষেত্রে -

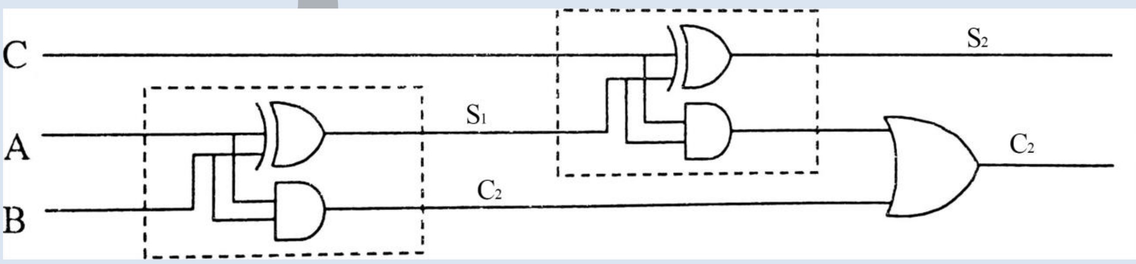
$S_1 = A \oplus B$

$C_1 = AB$

ফুল অ্যাডারের ক্ষেত্রে -

$S_2 = A \oplus B \oplus C$

$C_2 = C(A \oplus B) + AB$

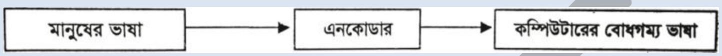


সুতরাং বলা যায় যে, দুটি হাফ অ্যাডারের সাহায্যে একটি ফুল অ্যাডার বাস্তবায়ন করা সম্ভব।

SMCI

এনকোডার (Encoder)

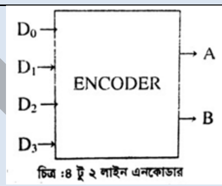
এনকোডার :- এনকোডার হচ্ছে এমন একটি লজিক সার্কিট যা মানুষের বোধগম্য ভাষাকে কম্পিউটার এর বোধগম্য ভাষায় রূপান্তর করে। এনকোডার ইনপুট সংখ্যা 2^n হলে আউটপুট সংখ্যা হবে n।



গঠন :- এনকোডারে অনেকগুলো ইনপুট থাকে যার মধ্যে মাত্র একটি ইনপুট এক্টিভ থাকে অর্থাৎ যেকোনো মুহূর্তে একটি মাত্র ইনপুট 1 ও বাকি সব ইনপুট 0 থাকে।

4 to 2 লাইন এনকোডার :- 4 to 2 লাইন এনকোডারে 4 টি ইনপুট সংকেত থেকে 2টি আউটপুট লাইনে 0 বা 1 পাওয়া যায়। এতে একটি ইনপুট 1 এবং বাকি সব ইনপুট 0 হয়।

✓ **টিপস :- এনকোডারের সত্যক-সারণি থেকে লজিক ফাংশন নির্ণয় করার সময় আউটপুটের যে কলামের ফাংশণ নির্ণয় করতে হবে প্রথমে ঐ কলামের 1 গুলো চিহ্নিত করতে হবে, তারপর চিহ্নিত 1 এর সারির ইনপুটের মধ্য থেকে যে ঘরে 1 আছে ঐ ঘরের হেডিং লিখতে হবে। এইভাবে একটি কলামের সব হেডিং বের করে যোগ করতে হবে।**



চিত্র :৪ টু ২ লাইন এনকোডার

ব্লক ডায়াগ্রাম

▶ নিচে এনকোডারের সত্যক সারণি, বুলিয়ান ফাংশন ও লজিক সার্কিট দেওয়া হলো :-

■ 4 to 2 লাইন এনকোডারের সত্যক-সারণি:-

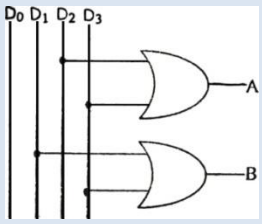
Input				Output	
D_0	D_1	D_2	D_3	A	B
1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0
0	0	0	1	1	1

■ 4 to 2 লাইন এনকোডারের সমীকরণ:-

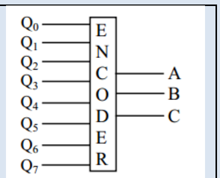
$A = D_2+D_3$

$B = D_1+D_3$

■ 4 to 2 লাইন এনকোডারের লজিক ডায়াগ্রাম :-



8 to 3 লাইন এনকোডার :- 8 to 3 লাইন এনকোডারে ৮ টি ইনপুট সংকেত থেকে ৩টি আউটপুট লাইনে 0 বা 1 পাওয়া যায়। এতে একটি ইনপুট 1 এবং বাকি সব ইনপুট 0 হয়। এ ধরনের এনকোডারকে বাইনারি এনকোডার বলে।



ব্লক ডায়াগ্রাম

▶ নিচে এনকোডারের সত্যক সারণি, বুলিয়ান ফাংশন ও লজিক সার্কিট দেওয়া হলো :-

■ 8 to 3 লাইন এনকোডারের সত্যক-সারণি :

Input								Output		
Q_0	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	A	B	C
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1

চিত্র: 8 to 3 line এনকোডারের সত্যক সারণি

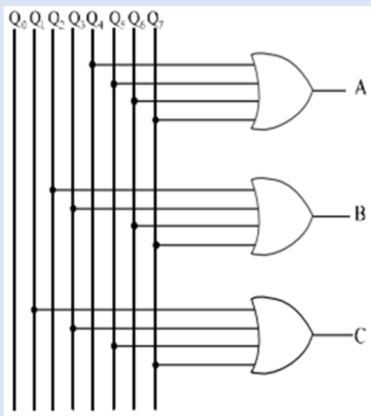
■ 8 to 3 লাইন এনকোডারের সমীকরণ:

$A = Q_4+Q_5+Q_6+Q_7$

$B = Q_2+Q_3+Q_6+Q_7$

$B = Q_1+Q_3+Q_5+Q_7$

■ 8 to 3 লাইন এনকোডারের লজিক সার্কিট:



SMICT

এস এম আইসিটি একাডেমি
ব্রাহ্মন্দী, নরসিংদী সদর, নরসিংদী।
01758-942318, 01831-750181

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি

লেকচার : ৭ (ডিকোডার) ■ অধ্যায় : তৃতীয় (২য় পার্ট : ডিজিটাল ডিভাইস)

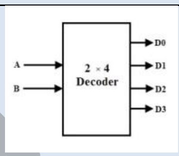
ডিকোডার (Decoder)

ডিকোডার :- ডিকোডার এমন একটি লজিক সার্কিট, যা কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষাকে মানুষের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তর করে। ডিকোডারের ইনপুট সংখ্যা n হলে আউটপুট সংখ্যা হবে 2^n।

কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষা → ডিকোডার → মানুষের ভাষা

গঠন :- ডিকোডারে অনেকগুলো আউটপুট থাকে যার মধ্যে মাত্র একটি আউটপুট এক্টিভ থাকে অর্থাৎ যেকোনো মুহূর্তে একটি মাত্র আউটপুট 1 ও বাকি সব আউটপুট 0 থাকে।

2 to 4 লাইন ডিকোডার :- 2 to 4 লাইন ডিকোডারে দুটি ইনপুট লাইন থেকে চারটি আউটপুট লাইনের যে কোন একটি 1 পাওয়া যায়। আউটপুট লাইনের যে কোন একটিতে 1 ও বাকি সবকটিতে 0 আউটপুট পাওয়া যায়।



ব্লক ডায়াগ্রাম

▶ নিচে ডিকোডারের সত্যক সারণি, বুলিয়ান ফাংশন ও লজিক সার্কিট দেওয়া হলো :-

■ 2 to 4 লাইন ডিকোডারের সত্যক-সারণি:-

Input		Output			
A	*B*	D_0	D_1	D_2	D_3
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1

■ 2 to 4 লাইন ডিকোডারের সমীকরণ:-

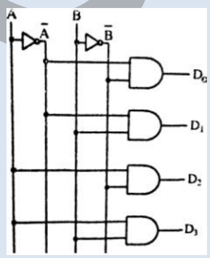
$D_0 = \overline{A}\,\overline{B}$

$D_1 = \overline{A}B$

$D_2 = A\overline{B}$

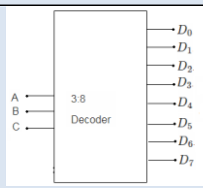
$D_3 = AB$

■ 2 to 4 লাইন ডিকোডারের লজিক ডায়াগ্রাম :-



→ টিপস :- ডিকোডারের সত্যক-সারণি থেকে লজিক ফাংশন নির্ণয় করার জন্য আউটপুটের যে কলামের সমীকরণ নির্ণয় করতে হবে পথমে ঐ কলামের 1 এর ঘর চিহ্নিত করতে হবে। তারপর যে ঘরে 1 আছে ঐ ঘরের ইনপুট গুলোর মানের দিকে লক্ষ্য করতে হবে - ইনপুটগুলোর মাঝে 0 থাকলে কলাম হেডিং (A, B, C...) কে পূরক (বার) চিহ্ন দিয়ে লিখতে হবে আর 1 থাকলে পূরক ছাড়া লিখতে হবে। একটি রো'য়ের মান গুলো অ্যান্ড (গুন) হবে।

3 to 8 লাইন ডিকোডার :- 3 to 8 লাইন ডিকোডারে 3 টি ইনপুট লাইন থেকে 8 টি আউটপুট লাইনের যে কোন একটি 1 পাওয়া যায়। আউটপুট লাইনের যে কোন একটিতে 1 ও বাকি সবকটিতে 0 আউটপুট পাওয়া যায়।



▶ নিচে ডিকোডারের সত্যক সারণি, বুলিয়ান ফাংশন ও লজিক সার্কিট দেওয়া হলো :-

■ 3 to 8 লাইন ডিকোডারের সত্যক-সারণি:-

Input			Output							
A	B	C	D_0	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1

■ 3 to 8 লাইন ডিকোডারের সমীকরণ:-

$D_0 = \overline{A}\,\overline{B}\,\overline{C}$

$D_1 = \overline{A}\,\overline{B}C$

$D_2 = \overline{A}B\overline{C}$

$D_3 = \overline{A}BC$

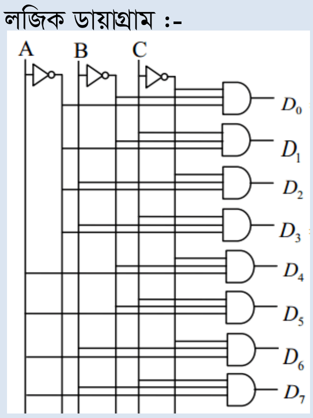
$D_4 = A\overline{B}\,\overline{C}$

$D_5 = A\overline{B}C$

$D_6 = AB\overline{C}$

$D_7 = ABC$

■ 3 to 8 লাইন ডিকোডারের লজিক ডায়াগ্রাম :-



এস এম আইসিটি একাডেমি

ব্রাহ্মন্দী, নরসিংদী সদর, নরসিংদী।

01758-942318, 01831-750181

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি

লেকচার : ৮ (ন্যান্ড ও নর গেইটের সর্বজনীনতা) ■ অধ্যায় : তৃতীয় (২য় পার্ট : ডিজিটাল ডিভাইস)

ন্যান্ড ও নর গেইটের সর্বজনীনতা

সর্বজনীন গেইট :- যে সকল গেইট দ্বারা সকল প্রকার গেইট বাস্তবায়ন বা তাদের মতো কাজ করা যায়, সে সকল গেইটকে সর্বজনীন গেইট বলে। অথবা, "যে গেইট দ্বারা মৌলিক গেইটগুলো (অর, অ্যান্ড এবং নট) বাস্তবায়ন করা যায়, তাকে সর্বজনীন গেইট বলে।" ন্যান্ড ও নর গেইট দ্বারা মৌলিক গেইটগুলো (অর, অ্যান্ড এবং নট) গেইট বাস্তবায়ন করা যায় বিধায় ন্যান্ড ও নর গেইট কে সর্বজনীন গেইট বলে।

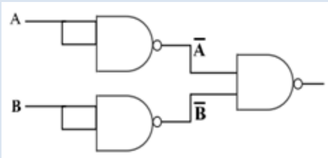
ন্যান্ড গেইট দিয়ে মৌলিক গেইট বাস্তবায়ন

আমরা জানি,

OR $= A+B$

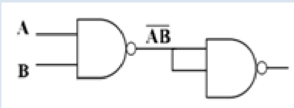
$= \overline{\overline{A+B}}$

$= \overline{\bar{A}.\bar{B}}$



AND $= AB$

$= \overline{\overline{AB}}$



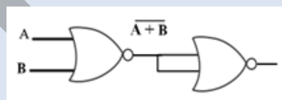
NOT $= \bar{A}$

নর গেইট দিয়ে মৌলিক গেইট বাস্তবায়ন

আমরা জানি,

OR $= A+B$

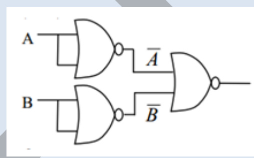
$= \overline{\overline{A+B}}$



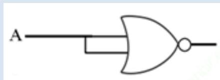
AND $= AB$

$= \overline{\overline{AB}}$

$= \overline{\bar{A}+\bar{B}}$



NOT $= \bar{A}$



নর গেইট ও ন্যান্ড গেইট দ্বারা বিভিন্ন গেইট ও সমীকরণ বাস্তবায়ন

✓ **নর গেইট** দ্বারা X-OR ($\bar{A}B+A\bar{B}$) গেইট বাস্তবায়ন :-

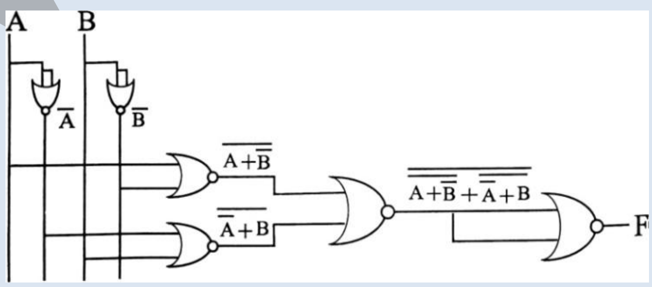
$F = \bar{A}B + A\bar{B}$

$= \overline{\overline{\bar{A}B}} + \overline{\overline{A\bar{B}}}$

$= \overline{\bar{\bar{A}} + \bar{B}} + \overline{\bar{A} + \bar{\bar{B}}}$

$= \overline{A + \bar{B}} + \overline{\bar{A} + B}$

$= \overline{\overline{\overline{A + \bar{B}} + \overline{\bar{A} + B}}}$



✓ **নর গেইট** দ্বারা X-NOR ($AB+\bar{A}\bar{B}$) গেইট বাস্তবায়ন :-

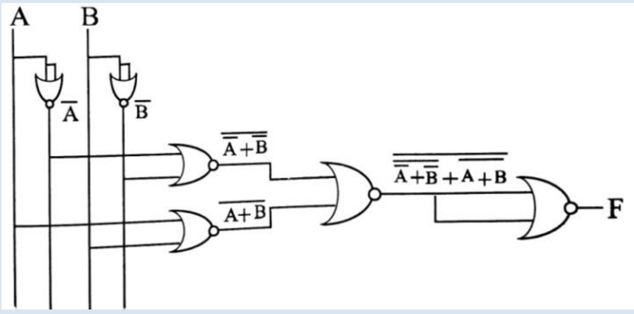
$F = AB + \bar{A}.\bar{B}$

$= \overline{\overline{AB}} + \overline{\overline{\bar{A}.\bar{B}}}$

$= \overline{\bar{A} + \bar{B}} + \overline{\bar{\bar{A}} + \bar{\bar{B}}}$

$= \overline{\bar{A} + \bar{B}} + \overline{A + B}$

$= \overline{\overline{\overline{\bar{A} + \bar{B}} + \overline{A + B}}}$

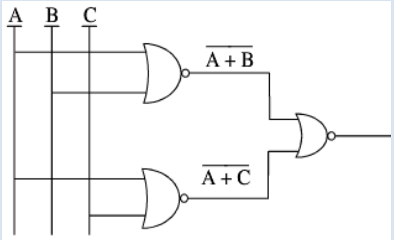


✓ **নর গেইট** দ্বারা (A+B)(A+C) কে বাস্তবায়ন :-

$F = (A+B)(A+C)$

$= \overline{\overline{(A+B)\,(A+C)}}$

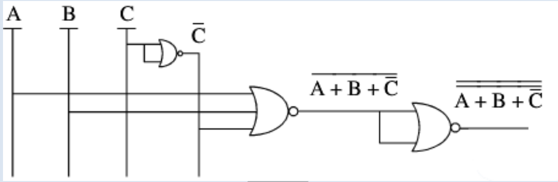
$= \overline{\overline{(A+B)}+\overline{(A+C)}}$



✓ **নর গেইট** দ্বারা $A+B+\overline{C}$ কে বাস্তবায়ন :-

$X = A+B+\overline{C}$

$= \overline{\overline{A+B+\overline{C}}}$

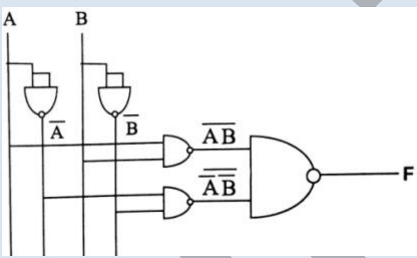


✓ **ন্যান্ড গেইট** দ্বারা X-NOR ($AB+\overline{A}\overline{B}$) গেইট বাস্তবায়ন :-

$F = AB+\overline{A}.\overline{B}$

$= \overline{\overline{AB+\overline{A}.\overline{B}}}$

$= \overline{\overline{AB}.\overline{\overline{A}.\overline{B}}}$

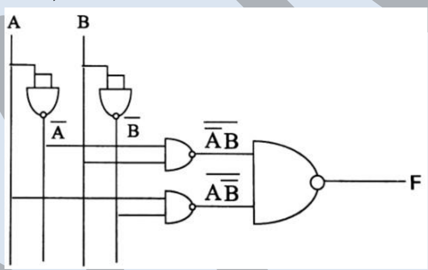


✓ **ন্যান্ড গেইট** দ্বারা X-OR ($\overline{A}B+A\overline{B}$) গেইট বাস্তবায়ন :-

$F = \overline{A}B+A\overline{B}$

$= \overline{\overline{\overline{A}B+A\overline{B}}}$

$= \overline{\overline{\overline{A}B}.\overline{A\overline{B}}}$

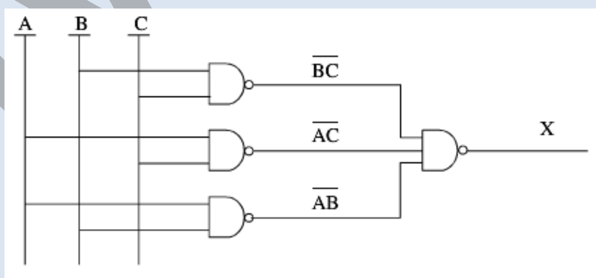


✓ **ন্যান্ড গেইট** দ্বারা BC+AC+AB কে বাস্তবায়ন :-

$= BC+AC+AB$

$= \overline{\overline{BC+AC+AB}}$

$= \overline{\overline{BC}\ \ \overline{AC}\ \ \overline{AB}}$



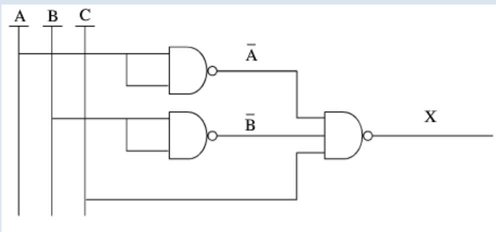
✓ **ন্যান্ড গেইট** দ্বারা $A+B+\overline{C}$ কে বাস্তবায়ন :-

$X = A+B+\overline{C}$

$= \overline{\overline{A+B+\overline{C}}}$

$= \overline{\overline{A}\,.\,\overline{B}\,.\,\overline{\overline{C}}}$

$= \overline{\overline{A}\,.\,\overline{B}\,.\,C}$



❖ গেইট বাস্তবায়ন এই অধ্যায়ের জন্য খুবই গুরুত্বপূর্ণ টপিক।

❖ এই বিষয়ে আরও বেশি দক্ষতা অর্জনের জন্য অধিক সৃজনশীল প্যাকটিস করতে হবে।

এস এম আইসিটি একাডেমি

ব্রাহ্মন্দী, নরসিংদী সদর, নরসিংদী।

01758-942318, 01831-750181

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি

লেকচার : ৯ (রেজিস্টার ও কাউন্টার) ■ অধ্যায় : তৃতীয় (২য় পার্ট : ডিজিটাল ডিভাইস)

রেজিস্টার

রেজিস্টার:- রেজিস্টার হলো একগুছ ফ্লিপ-ফ্লপ এবং গেইটের সমন্বয়ে গঠিত সার্কিট যা অস্থায়ী মেমরি হিসেবে কাজ করে। এর প্রত্যেকটি ফ্লিপ-ফ্লপ একটি করে বাইনারি বিট সংরক্ষণ করতে পারে। কেন্দ্রীয় প্রক্রিয়াকরণ অংশে প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় উপাত্ত অস্থায়ীভাবে জমা রাখার জন্য রেজিস্টার ব্যবহৃত হয়। n বিটের একটি বাইনারি তথ্য ধারণের জন্য n সংখ্যক ফ্লিপ-ফ্লপ বিশিষ্ট একটি রেজিস্টার প্রয়োজন। ৮-বিট রেজিস্টার, ১৬- বিট রেজিস্টার, ৩২-বিট রেজিস্টার ইত্যাদি যারা যথাক্রমে ৮, ১৬, ৩২ বিট তথ্য ধারণ করতে পারবে।

❖ **রেজিস্টারের প্রকারভেদ :-**

- ✓ গঠন অনুসারে রেজিস্টার বিভিন্ন প্রকার হতে পারে। যথা:- ১. প্যারালাল লোড রেজিস্টার ও ২. শিফ্‌ট রেজিস্টার।
- ✓ কাজের প্রকৃতি অনুসারে রেজিস্টার বিভিন্ন প্রকার হতে পারে। যথা:- ১. অ্যাকিউমুলেটর রেজিস্টার, ২. সাধারণ রেজিস্টার, ও ৩. বিশেষ রেজিস্টার।

❖ **রেজিস্টারের ব্যবহার :-** রেজিস্টার হলো CPU এর অন্তর্গত সঞ্চয় ব্যবস্থা। এতে তথ্য বা নির্দেশ সাময়িকভাবে সঞ্চিত রাখা যায়। রেজিস্টারে প্রোগ্রামার কোনো কিছু জমা রাখতে পারে না, একমাত্র CPU-ই গণনার প্রয়োজনে রেজিস্টারে কোনো কিছু সঞ্চিত রাখতে পারে। রেজিস্টারের গঠন প্রধান মেমরির অনুরূপ। বিভিন্ন ধরনের প্রিন্টারে রেজিস্টার ব্যবহৃত হয়, কী-বোর্ড বাফারে ব্যবহৃত হয়।

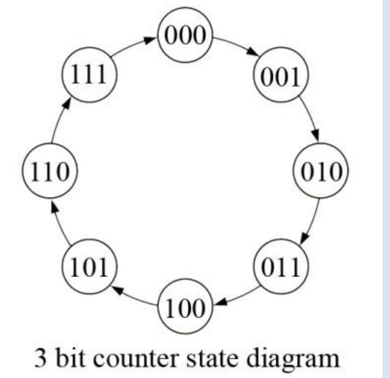
কাউন্টার

কাউন্টার :- কাউন্টার হলো এমন একটি সিকুয়েন্সিয়াল ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্স সার্কিট যা ফ্লিপ-ফ্লপ এবং লজিক গেইট দিয়ে গঠিত এবং তাতে দেয়া ইনপুট পালসের সংখ্যা গুণতে পারে। যে কাউন্টার বাইনারি সিকুয়েন্স অনুসরণ করে তাকে বাইনারি কাউন্টার বলে। একটি কাউন্টার কত থেকে কত গণনা করবে তা কাউন্টার এর ডিজাইনের উপর নির্ভর করে। সুতরাং, একটি n বিট বাইনারি কাউন্টার ০ থেকে 2^n-1 পর্যন্ত পর্যায়ক্রমিক গুণতে পারে।

কাউন্টার মোড নাম্বার/মডিউলাস :- কাউন্টারের মোড নাম্বার বা মডিউলাস হলো কাউন্টারটি সর্বোচ্চ কত সংখ্যা গুণতে পারে। যদি কোনো একটি কাউন্টারের বিট সংখ্যা n হয় তবে এটি n টি ফ্লিপ-ফ্লপ নিয়ে তৈরি হবে এবং তা সিকুয়েন্সিয়াল বা ধারাবাহিকভাবে ০ থেকে 2^n-1 সংখ্যক সংখ্যা গণনা করতে পারবে। অর্থাৎ n বিট কাউন্টারের মডিউলাস সংখ্যা 2^n। তবে কাউন্টারের ফ্লিপ-ফ্লপের সংখ্যা হ্রাস-বৃদ্ধি করে মডিউলাসের সংখ্যা হ্রাস-বৃদ্ধি করা যায়।

➢ **কাউন্টারের ব্যবহার :-**

১. ক্লক পালসের সংখ্যা গণনার জন্য
২. টাইমিং সিগন্যাল প্রদানের জন্য
৩. ডিজিটাল কম্পিউটারে
৪. ডিজিটাল ঘড়িতে
৫. বৈদ্যুতিক স্পন্দন গণনার ক্ষেত্রে
৬. প্যারালাল ডেটাকে সিরিয়াল ডেটায় রূপান্তর করতে।



3 bit counter state diagram

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি

লেকচার : ১০ (জ্ঞানমূলক, অনুধাবন মূলক ও সৃজনশীল প্রশ্ন) ■ অধ্যায় : তৃতীয় (২য় পার্ট : ডিজিটাল ডিভাইস)

জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

১. বুলিয়ান অ্যালজেবরা কাকে বলে?

জর্জ বুল প্রদত্ত যুক্তির উপর ভিত্তি করে গণিতের যে শাখা উন্মোচিত হয়েছে তাকে বুলিয়ান অ্যালজেবরা বলে।

২. বুলিয়ান চলক কাকে বলে?

বুলিয়ান অ্যালজেবরায় যার মান সময়ের সাথে পরিবর্তিত হয় তাকে বুলিয়ান চলক বলে।

৩. বুলিয়ান ধ্রুবক কাকে বলে?

বুলিয়ান অ্যালজেবরায় যার মান সময়ের সাথে পরিবর্তিত হয় না তাকে বুলিয়ান ধ্রুবক বলে।

৪. বুলিয়ান পূরক কাকে বলে?

বুলিয় বীজগণিতে চলকের দু'টি সম্ভাব্য মান 0 এবং 1-এর একটিকে অপরটির পূরক বলা হয়।

৫. বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ কাকে বলে?

যোগ এবং গুনের ক্ষেত্রে বুলিয়ান অ্যালজেবরা কতগুলো নিয়ম মেনে চলে। এ নিয়মগুলোকে বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ বলে।

৬. দ্বৈত নীতি কাকে বলে?

OR এবং AND অপারেশনের সাথে সম্পর্কযুক্ত সূত্রকে দ্বৈত নীতি বলা হয়।

৭. লজিক গেইট কাকে বলে?

বুলিয়ান অ্যালজেবরার ব্যবহারিক প্রয়োগের জন্য যে ইলেক্ট্রিক সার্কিট ব্যবহার করা হয় তাকে লজিক গেইট বলা হয়। **অথবা,** যে সকল ইলেক্ট্রনিক্স সার্কিট যুক্তিভিত্তিক সংকেত প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে সে সকল সার্কিটকে লজিক গেইট বলে।

৮. মৌলিক গেইট কাকে বলে?

যে সকল গেইট অন্য কোনো গেইটের সাহায্য ছাড়া তৈরি করা যায় তাকে মৌলিক গেইট বলে।

৯. যৌগিক গেইট কাকে বলে?

দুই বা ততোধিক মৌলিক গেইটের সমন্বয়ে যে গেইট তৈরি হয়, তাকে যৌগিক গেইট বলে।

১০. সর্বজনীন গেইট কী?

যে সকল গেইট দিয়ে মৌলিক গেইটসহ অন্যান্য সকল প্রকার গেইট তৈরি বা বাস্তবায়ন করা যায় তাদের সর্বজনীন গেইট বলে।

১১. সত্যক সারণি কী?

যে সকল টেবিল বা সারণির মাধ্যমে বিভিন্ন গেইটের ফলাফল প্রকাশ করা হয় অর্থাৎ লজিক সার্কিটের ইনপুটের উপর আউটপুটের ফলাফল প্রকাশ করা হয় তাকে সত্যক সারণি বলে। **অথবা,** যে সারণির মাধ্যমে বুলিয় বীজগণিতের বিভিন্ন ইনপুটের মানগুলোর সম্ভাব্য আউটপুট মান দেখানো যায় তাকে সত্যক সারণি বলে।

১২. অ্যাডার কী?

যে সমবায় বর্তনীর সাহায্যে যোগের কাজ করা হয় তাকে অ্যাডার বলে।

১৩. বাইনারি অ্যাডার কী?

যে অ্যাডার দুটি বাইনারি বিট যোগ করতে পারে বাইনারি অ্যাডার বলে।

১৪. হাফ অ্যাডার কী?

যে অ্যাডার দুটি বিট যোগ করে যোগফল ও হাতে থাকা ক্যারি বের করতে পারে তাকে হাফ অ্যাডার বলে।

SMICT

১৫. ফুল অ্যাডার কী ?

যে অ্যাডার ক্যারিসহ তিনটি বাইনারি বিট যোগ করে যোগফল ও হাতে থাকা ক্যারি বের করতে পারে তাকে ফুল অ্যাডার বলে।

১৬. এনকোডার কাকে বলে?

যে ডিজিটাল বর্তনীর মাধ্যমে মানুষের বোধগম্য ভাষাকে কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তর করা হয় তাকে এনকোডার বলে।

১৭. ডিকোডার কাকে বলে?

যে ডিজিটাল বর্তনীর সাহায্যে কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষাকে মানুষের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তর করা হয় তাকে ডিকোডার বলে।

১৮. রেজিস্টার কী?

রেজিস্টার হলো একগুচ্ছ ফ্লিপ-ফ্লপ এবং গেইটের সমন্বয়ে গঠিত সার্কিট যা অস্থায়ী মেমরি হিসেবে কাজ করে।

১৯. কাউন্টার কী?

কাউন্টার হলো এমন একটি সিকুয়েন্সিয়াল সার্কিট যাতে দেওয়া ইনপুট পালসের সংখ্যা গুনতে পারে।

২০. বাইনারি কাউন্টার কী?

যে কাউন্টার বাইনারি সিকুয়েন্স অনুসরণ করে তাকে বাইনারি কাউন্টার বলে।

২১. মোড নম্বর কী?

মোড নম্বর হচ্ছে এমন একটি নম্বর বা একটি কাউন্টার কতকগুলো ধাপ বর্ণনা করতে পারে তা প্রকাশ করে।

অনুধাবন মূলক প্রশ্ন

১. নর গেইটের সকল ইনপুট একই হলে গেইটটি মৌলিক গেইট হিসেবে কাজ করে-বুঝিয়ে লেখ।

২. ডি-মরগ্যানের উপপাদ্যগুলো লিখ।

৩. $F = \bar{A}B + AC + BC$ সরল কর।

৪. কোডেড ডেটাকে আনকোডেড ডেটায় রূপান্তরের ডিভাইসটি ব্যাখ্যা কর।

৫. M(M+N)=M ব্যাখা কর।

৬. হাফ-অ্যাডার বলতে কি বুঝায়

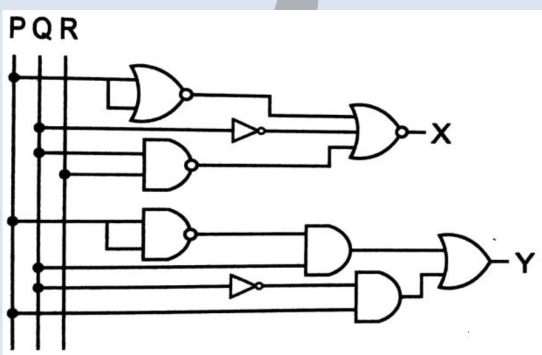
৭. পাঁচ ইনপুটের অ্যান্ড গেইট বাস্তবায়নে কয়টি ন্যান্ড গেইট প্রয়োজন? বুঝিয়ে লেখ।

৮. NAND গেইট দিয়ে OR গেইট বাস্তবায়ন কর।

৯. কম্পিউটারের ভাষাকে মানুষের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তরের সার্কিটটি ব্যাখ্যা কর।

সৃজনশীল প্রশ্ন

১ ►



ক. কাউন্টার কী? ১

খ. নর গেইটের সকল ইনপুট একই হলে গেইটটি মৌলিক গেইট হিসেবে কাজ করে-বুঝিয়ে লেখ। ২

গ. Y-এর মান সত্যক সারণীতে দেখাও। ৩

ঘ. X-এর সরলীকৃত মান NOR গেইটের সাহায্যে বাস্তবায়ন কর। ৪

২ ►

Input		Output
A	B	X
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

চিত্র - ১

Input		Output
A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

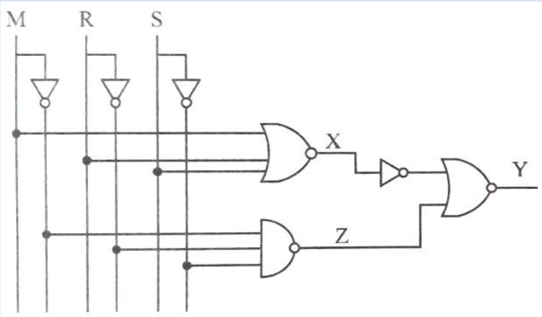
চিত্র - ২

Input		Output
A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

চিত্র - ৩

ক. এনকোডার কি? ১
খ. ডি-মরগ্যানের উপপাদ্যগুলো লিখ। ২
গ. চিত্র-১ কোন গেইটের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ? তার বর্ণনা দাও। ৩
ঘ. উদ্দীপকের চিত্র-৩ এর গেইট দিয়ে চিত্র-২ এর গেইটকে বাস্তবায়ন করা সম্ভব কিনা? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৩ ►



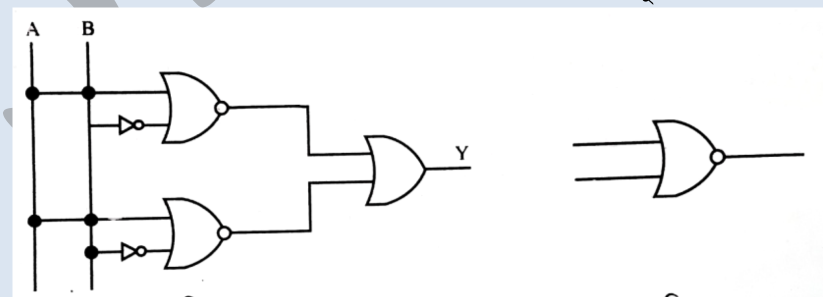
ক. রেজিস্টার কী? ১
খ. $F = \overline{A}B + AC + BC$ সরল কর। ২
গ. উদ্দীপকে Y-এর সরলীকৃত মান নির্ণয় কর। ৩
ঘ. Y- এর সরলীকৃত মানকে NAND গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন কর। ৪

৪ ►

চিত্র-১ চিত্র-২ চিত্র-৩

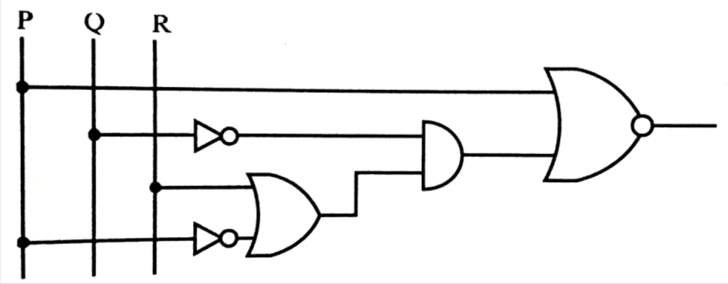
ক. সার্বজনীন গেইট কী? ১
খ. কোডেড ডেটাকে আনকোডেড ডেটায় রূপান্তরের ডিভাইসটি ব্যাখ্যা কর। ২
গ. চিত্র-১ ও চিত্র-২ এর সমন্বয়ে তৈরি যোগের বর্তনীটি বর্ণনা কর। ৩
ঘ. চিত্র-১ ও চিত্র-২ এর সমন্বিত বর্তনী দ্বারা চিত্র-৩ বাস্তবায়ন সম্ভব- বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৫ ►



চিত্র:-১ চিত্র:-২

ক. অ্যাডার কী? ১
খ. M(M+N)=M ব্যাখা কর। ২
গ. Y-এর মান সত্যক সারণীতে দেখাও। ৩
ঘ. চিত্র-২ দ্বারা প্রতিনিধিত্বকারী গেইট দিয়ে চিত্র-১ এর সমতুল্য সার্কিট বাস্তবায়ন করা সম্ভব কি না? বিশ্লেষণ কর। ৪

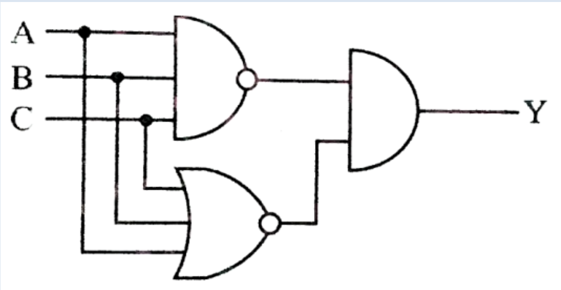
৬ ► 

ক. অ্যাডার কাকে বলে? ১

খ. হাফ-অ্যাডার বলতে কি বুঝায়? ২

গ. উদ্দীপকের আউটপুট F-এর মান সত্যক সারণিতে দেখাও। ৩

ঘ. আউটপুট F- কে শুধুমাত্র ‘A’ চিহ্নিত গেইটটি দিয়ে বাস্তবায়ন সম্ভব-বিশ্লেষণ কর। ৪

৭ ► 

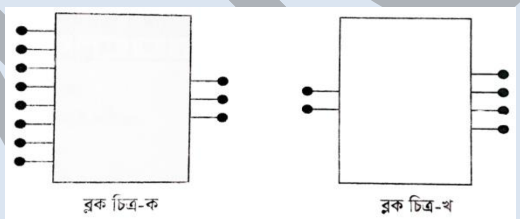
$$F = \overline{AB + \overline{A+B}}$$

ক. কাউন্টারের মোড কী? ১

খ. পাঁচ ইনপুটের অ্যান্ড গেইট বাস্তবায়নে কয়টি ন্যান্ড গেইট প্রয়োজন? বুঝিয়ে লেখ। ২

গ. Y এর সরলীকৃত মান নির্ণয় কর। ৩

ঘ. “ F-এর সরলকৃত মানের গেইটটি বাইনারি যোগে ব্যবহৃত হয়”-বিশ্লেষণ কর। ৪

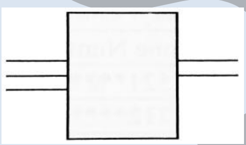
৮ ► 

ক. সত্যক সারণি কী? ১

খ. NAND গেইট দিয়ে OR গেইট বাস্তবায়ন কর। ২

গ. ব্লক চিত্র-ক চিহ্নিত করে সত্যক সারণি ও লজিক বর্তনী অঙ্কন কর। ৩

ঘ. কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষাকে মানুষের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তরিত করতে ব্লক চিত্রের কোনটির ভূমিকা অপরিহার্য। বিশ্লেষণ কর। ৪

৯ ► 

ক. মৌলিক গেইট কাকে বলে? ১

খ. কম্পিউটারের ভাষাকে মানুষের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তরের সার্কিটটি ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের বর্তনীটি মৌলিক গেইট দিয়ে বাস্তবায়ন কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের বর্তনীটির একটি ইনপুট হ্রাস করলে নতুন যে বর্তনীটি পাওয়া যাবে NAND গেইট দ্বারা তা বাস্তবায়ন করে দেখাও। ৪

“সৃষ্টিকর্তা তোমাকে তোমার চেষ্টার উপর ফলাফল দিবে,
ভালো কিছু করতে চাইলে সৃষ্টিকর্তার উপর ভরসা করে সর্বোচ্চ চেষ্টা কর।”

SMICT

এস এম আইসিটি একাডেমি

ব্রাহ্মন্দী, নরসিংদী সদর, নরসিংদী।

01758-942318, 01831-750181

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি

লেকচার : ১১ (বহুনির্বাচনি প্রশ্ন) ■ অধ্যায় : তৃতীয় (২য় পার্ট : ডিজিটাল ডিভাইস)

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

১. যুক্তি এ্যালজেবরার উদ্ভাবক কে?
ক. জর্জ বুল খ. নিউটন
গ. প্যাসকেল ঘ. বিল গেটস (ক)

২. জর্জ বুল কত সালে বুলিয়ান অ্যালজেবরা উদ্ভাবন করেন?
ক. ১৭৫৪ খ. ১৮৪৭
গ. ১৮৫৬ ঘ. ১৭৫৬ (খ)

৩. বুলিয়ান অ্যালজেবরায় প্রত্যেক চলকের কয়টি মান থাকে?
ক. ১টি খ. ২টি
গ. ৩টি ঘ. ৪টি (খ)

৪. বুলিয়ান অ্যালজেবরার ভিত্তি হলো–
ক. High–Low খ. On–Off
গ. True–False ঘ. yes–no (গ)

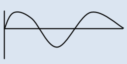
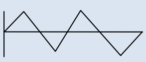
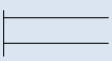
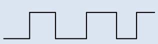
৫. বুলিয়ান অ্যালজেবরার মৌলিক কাজ–
ক. ১টি খ. ২টি
গ. ৩টি ঘ. ৪টি (খ)

৬. ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্স সার্কিটে +5 ভোল্ট নির্দেশ করে–
ক. 1 খ. 0
গ. 10 ঘ. 101 (ক)

৭. ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্স সার্কিটে কোন ভোল্টকে সংজ্ঞায়িত করা হয়নি?
ক. 0–0.8 Volt খ. 0.8 – 2 Volt
গ. 1–2 Volt ঘ. 2–5 Volt (খ)

৮. ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্স সার্কিটে 0 নির্দেশ করে–
ক. 0–0.8 Volt খ. 1–2 Volt
গ. 1–5 Volt ঘ. 2–4 Volt (ক)

৯. বাইনারি ডিজিট '1' দ্বারা কম্পিউটারে ইলেকট্রনিক সার্কিটে কত ভোল্টের সমতুল্য ধরা হয়?
ক. 1–2 Volt খ. 2–5 Volt
গ. 3–5 Volt ঘ. 4–5 Volt (খ)

১০. কোনটি ডিজিটাল সিগন্যাল?
ক.  খ. 
গ.  ঘ.  (ঘ)

১১. লজিক গেইটে সর্বনিম্ন ইনপুটের সংখ্যা কতটি?
ক. ১টি খ. ২টি
গ. ৩টি ঘ. ৪টি (ক)

১২. লজিক গেইট কত প্রকার হয়?
ক. ১ খ. ২
গ. ৩ ঘ. ৪ (খ)

১৩. মৌলিক লজিক গেইট কয়টি?
ক. ১টি খ. ২টি
গ. ৩টি ঘ. ৪টি (গ)

১৪. যৌগিক লজিক গেইট কয়টি?
ক. ২ খ. ৩
গ. ৪ ঘ. ৫ (গ)

১৫. কোনটি মৌলিক লজিক গেইট?
ক. NAND খ. NOR
গ. OR ঘ. X–OR (গ)

১৬. কোনটি যৌগিক লজিক গেইট?
ক. AND খ. OR
গ. NOT ঘ. NOR (ঘ)

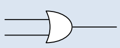
১৭. দুই বা ততোধিক মৌলিক গেইটের সমন্বয়ে তৈরি হয়—
ক. মৌলিক গেইট খ. যৌগিক গেইট
গ. সর্বজনীন গেইট ঘ. বিশেষ গেইট (খ)

১৮. সার্বজনীন গেইট কোনটি?
ক. AND খ. NAND
গ. XOR ঘ. X-NOR (খ)

১৯. OR গেইটের কাজ হল–
ক. + খ. –
গ. × ঘ. ÷ (ক)

২০. OR গেইটের ক্ষেত্রে কখন আলো জ্বলবে না?
ক. A=0, B=0 খ. A=0, B=1
গ. A=1, B = 0 ঘ. A=1, B=1 (ক)

২১. নিচের আউটপুট হবে–



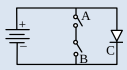
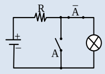
(ঘ)

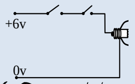
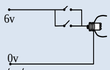
ক. 0, 0 খ. 0, 0
গ. 0, 1 ঘ. 0, 1

২২. F = (A + B) + C সমীকরণটি কোন গেইট নির্দেশ করে?
ক. AND খ. OR
গ. NOT ঘ. NOR (খ)

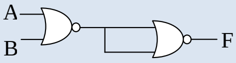
২৩. NOR গেটের আউটপুট কোনটির আউটপুটের বিপরীত?
ক. OR খ. AND
গ. X–OR ঘ. X–NOR (ক)

২৪. নিচের কোনটি অর গেট?

ক. 
খ 

গ. 
ঘ.  (ঘ)

২৫. সার্কিটটির আউটপুটে একটি নট গেইট যুক্ত করলে নিচের কোন গেইটের সমতুল্য হবে?



ক. OR　　খ. AND
গ. NOR　　ঘ. NAND (ক)

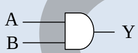
২৬. NOR গেইটের আউটপুটকে NOT গেইটের মধ্য দিয়ে প্রবেশ করালে কোন গেইট পাওয়া যায়?
ক. Y-OR　　খ. X–NOR
গ. OR　　ঘ. AND (গ)

২৭. যদি তিন ইনপুট OR গেটের আউটপুট 0 (শূন্য) করা প্রয়োজন হয় তাহলে কোনটি প্রয়োগ করতে হবে?
ক. সকল ইনপুট 0 (শূন্য) করতে হবে
খ. সকল ইনপুট 1 করতে হবে
গ. যে কোনো একটি ইনপুট 0 (শূন্য) করতে হবে
ঘ. যে কোনো একটি ইনপুট 1 করতে হবে (ক)

২৮. OR গেইটের ক্ষেত্রে কখন আলো জ্বলবে?
i. A=0, B=0　　ii. A=0, B=1
iii. A=1, B=1
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii　　খ. i ও iii
গ. ii ও iii　　ঘ. i, ii ও iii (গ)

২৯. AND গেইট এ A ও B এর মান 0 হলে আউটপুট কত?
ক. 1　　খ. 01
গ. 10　　ঘ. 0 (ঘ)

৩০. নিচের সার্কিটটি কোন গেইটের সমতুল্য?

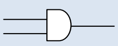


ক. AND　　খ. OR
গ. NOR　　ঘ. NAND (ক)

৩১. AND গেইটের কাজ হল–
ক. +　　খ. –
গ. ×　　ঘ. ÷ (গ)

৩২. AND গেইটের ক্ষেত্রে কখন আলো জ্বলবে?
ক. A=0, B=0　　খ. A=0, B=1
গ. A=1, B = 0　　ঘ. A=1, B=1 (ঘ)

৩৩. নিচের আউটপুট Y হবে–

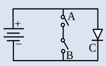
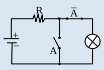


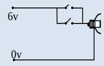
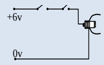
ক. 0 0　　খ. 0 0
গ. 0 1　　ঘ. 0 1 (ক)

৩৪. X = ABC সমীকরণটি কোন গেইট নির্দেশ করে?
ক. AND　　খ. OR (ক)
গ. NOT　　ঘ. NOR

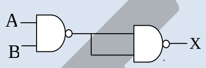
৩৫. NOR গেটের আউটপুট কোনটির আউটপুটের বিপরীত?
ক. OR　　খ. X–OR
গ. AND　　ঘ. X–NOR (ক)

৩৬. নিচের কোনটি এন্ড গেইট?

ক. 
খ 

গ. 
ঘ.  (গ)

৩৭.



উপরের সার্কিটটি নিচের কোন গেইটের সমতুল্য হবে?
ক. OR　　খ. AND
গ. NOR　　ঘ. NAND (খ)

৩৮. NAND গেইটের আউটপুটকে NOT গেইটের মধ্য দিয়ে প্রবেশ করালে কোন গেইট পাওয়া যায়?
ক. Y-OR　　খ. X–NOR
গ. OR　　ঘ. AND (ঘ)

৩৯. AND গেইট আউটপুটে '১' পেতে হলে–
ক. সবগুলো ইনপুট ০ হবে
খ. যে কোনটি ইনপুট ০ হবে
গ. সবগুলো ইনপুট ১ হবে
ঘ. সর্বাবস্থাতেই আউটপুট ১ হবে (গ)

■ সত্যক সারণিটি দেখ এবং ৪০নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

Input		Output
A	B	X
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

৪০. সত্যক সারণিটিতে কোন গেইটের আউটপুট দেয়া আছে?
ক. NOT গেইট　　খ. OR গেইট
গ. AND গেইট　　ঘ. NAND গেইট (গ)

৪১. নিচের কোনটি মৌলিক gate?
ক. NOT　　খ. NOR
গ. NAND　　ঘ. X–NOR (ক)

৪২. কোন লজিক গেইটের ইনপুট এবং আউটপুট লাইন সমান থাকে?
ক. AND　　খ. OR
গ. NOT　　ঘ. NOR (গ)

৪৩. নিচের সত্যক সারণিটি কোন গেইট নির্দেশ করে?

Input	Output
0	1
1	0

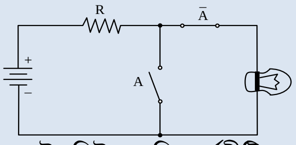
ক. AND　　খ. OR
গ. NOT　　ঘ. NOR (গ)

SMICT

৪৪. কোন গেইটে একটি ইনপুট ও একটি আউটপুট থাকে?
ক. OR খ. AND
গ. NOT ঘ. NAND (গ)

৪৫. ইনভারটার হিসাবে কাজ করে কোনটি?
ক. NOR খ. NOT
গ. NAND ঘ. AND (খ)

৪৬. নিচের কোন লজিক গেইটের আউটপুট ইনপুটের বিপরীত?
ক. AND খ. OR
গ. NOT ঘ. X–OR (গ)

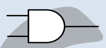
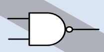
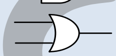
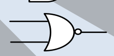


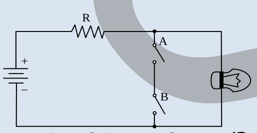
৪৭. উপরিউক্ত যুক্তি বর্তনীটি কোন গেট নির্দেশ করে?
ক. অ্যান্ড খ. অর
গ. নট ঘ. নর (গ)

৪৮. NOR এর আউটপুট ০ (শূন্য) হবে যখন–
i. যে কোনো একটি আউটপুট ০ (শূন্য)
ii. সবগুলো ইনপুট iii. যে কোনো একটি ইনপুট
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii (গ)

৪৯. সার্কিটটির আউটপুটে একটি নট গেইট যুক্ত করলে কোন গেইট পাওয়া যায়?
ক. অ্যান্ড খ. অর
গ. ন্যান্ড ঘ. নর (গ)

৫০. NAND গেইট তৈরিতে কোন গেইট ব্যবহৃত হয়?
ক. NOR + NOT খ. OR + NOT
গ. AND + NOT ঘ. X-OR-NOT (গ)

৫১. কোনটি NAND গেইট?
ক.  খ. 
গ.  ঘ.  (খ)



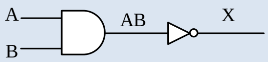
৫২. উপরিউক্ত যুক্তি বর্তনীটি কোন গেইট নির্দেশ করে?
ক. অ্যান্ড খ. ন্যান্ড
গ. অর ঘ. নর (খ)

ইনপুট		আউটপুট
A	B	X
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

৫৩. উপরের সত্যক সারণি কোন গেইটকে নির্দেশ করে?
ক. NAND খ. NOR
গ. EX–OR ঘ. EX–NOR (ক)

৫৪. AND এবং NOT গেইট মিলে কোন গেইট হয়?
ক. NOR খ. NAND
গ. OR ঘ. X–OR (খ)

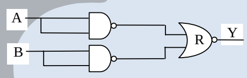
৫৫. NAND গেইট আউটপুটে '০' পেতে হলে —
ক. সবগুলো ইনপুট ০ হবে
খ. যে কোনটি ইনপুট ০ হবে
গ. সবগুলো ইনপুট ১ হবে
ঘ. সর্বাবস্থাতেই আউটপুট ১ হবে (গ)



৫৬. উপরের চিত্রে আউটপুট হচ্ছে?
ক. $\overline{X + Y}$ খ. $\bar{X} + \bar{Y}$
গ. $\overline{X\,Y}$ ঘ. $\bar{X}\,\bar{Y}$ (গ)

৫৭. NAND গেইট গঠিত হয়—
i. AND ii. OR iii.NOT
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii (খ)

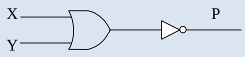
■ নিচের উদ্দীপকের আলোকে ৫৮নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



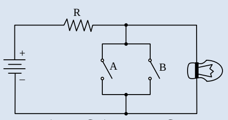
৫৮. চিত্রে R চিহ্নিত গেইটের পরিবর্তে কোন গেইট বসালে Y = A + B হবে–
ক. NOT খ. OR
গ. NAND ঘ. EX–OR (গ)

৫৯. সার্কিটটির আউটপুটে একটি নট গেইট যুক্ত করলে কোন গেইট পাওয়া যায়?
ক. অ্যান্ড খ. অর
গ. ন্যান্ড ঘ. নর (ঘ)

৬০. NOR গেইট তৈরিতে কোন গেইট ব্যবহৃত হয়?
ক. AND + NOT খ. OR + NOT
গ. NOR + NOT ঘ. X-OR-NOT (গ)



৬১. উপরের চিত্রে P এর আউটপুট হচ্ছে —
ক. $\overline{X + Y}$ খ. $\bar{X} + \bar{Y}$
গ. $\overline{X\,Y}$ ঘ. $\bar{X}\,\bar{Y}$ (ক)



৬২. উপরিউক্ত যুক্তি বর্তনীটি কোন গেট নির্দেশ করে?
ক. অ্যান্ড খ. ন্যান্ড
গ. অর ঘ. নর (ঘ)

ইনপুট		আউটপুট
A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

৬৩. উপরের সত্যক সারণি কোন গেইটকে নির্দেশ করে?
ক. NAND খ. NOR
গ. EX–OR ঘ. EX–NOR (খ)

SMICT

৬৪. OR এবং NOT গেইট মিলে কোন গেইট হয়?

ক. NAND খ. NOR
গ. OR ঘ. X–OR (খ)

৬৫. NOR গেইট আউটপুটে '1' পেতে হলে–

ক. সবগুলো ইনপুট 0 হবে
খ. যে কোনটি ইনপুট 0 হবে
গ. সবগুলো ইনপুট 1 হবে
ঘ. সর্বাবস্থাতেই আউটপুট 1 হবে (ক)

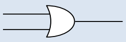
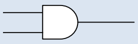
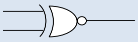
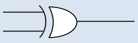
৬৬. a = 1, b = 0 এর জন্য $a \oplus b$ = ?

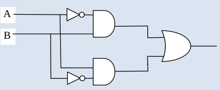
ক. 0 খ. 1
গ. 0, 1 ঘ. 1, 0 (খ)

৬৭. X-OR গেইটের আউটপুটের সমীকরণ কোনটি?

ক. $Y = \bar{A}\bar{B} + A$ খ. $Y = A\bar{B} + A$
গ. $Y = A\bar{B} + \bar{A}B$ ঘ. $Y = \bar{A}\bar{B} + AB$ (গ)

৬৮. X-OR গেটের প্রতীক কোনটি?

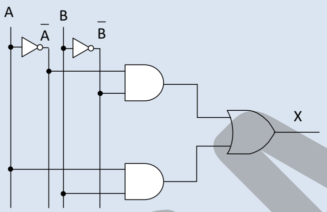
ক.  খ. 
গ.  ঘ.  (ঘ)



৬৯. উপরের চিত্রে কোন গেইটটির আউটপুট দেয়া আছে?

ক. OR খ. AND
গ. NOT ঘ. X–OR (ঘ)

■ নিচের উদ্দীপকের আলোকে ৭০নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৭০. চিত্রের আউটপুটটি কোন লজিক গেইটের?

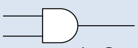
ক. NAND খ. NOR
গ. XOR ঘ. XNOR (ঘ)

৭১. $(x + \bar{y})(\bar{x} + y)$ এই সমীকরণটি সরল করলে হবে–

i. $X \oplus Y$ ii. $\bar{X}\bar{Y} + XY$
iii. $\overline{X \oplus Y}$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii (গ)



৭২. সর্বজনীন গেইট কোনটি?

ক. AND খ. OR
গ. NOR ঘ. NOT (গ)

৭৩. সর্বজনীন গেইট কোনটি?

ক. AND খ. OR
গ. NAND ঘ. NOT (গ)

৭৪. F = AB + C লজিক ফাংশনটি কোন গেইটের মাধ্যমে এককভাবে বাস্তবায়ন করা যাবে?

ক. NAND খ. OR
গ. XOR ঘ. AND (ক)

৭৫. $\bar{A}BC + A\bar{B}C + AB\bar{C} + ABC$ লজিক ফাংশনটি কোন গেইটের মাধ্যমে এককভাবে বাস্তবায়ন করা যাবে?

ক. AND খ. OR
গ. XOR ঘ. NOR (ঘ)

৭৬. সর্বজনীন গেইট হচ্ছে–

i. NAND ii. NOR
iii. AND

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii (ক)

৭৭. কোন সার্কিটের সর্বোচ্চ ষোলটি ইনপুট থেকে চারটি আউটপুট পাওয়া যায়?

ক. এনকোডার খ. ডিকোডার
গ. রেজিস্টার ঘ. কাউন্টার (ক)

৭৮. ১৬ লাইন Encoder-এর ক্ষেত্রে Output লাইন কয়টি হবে?

ক. 2 খ. 3
গ. 4 ঘ. 8 (গ)

৭৯. এনকোডারে 2^n টি ইনপুট থেকে আউটপুট পাওয়া যায়–

ক. 2^nটি খ. 2^2টি
গ. nটি ঘ. n^2টি (গ)

৮০. যে লজিক বর্তনী আলফা নিউমেরিক ক্যারেক্টরকে বাইনারি কোডে পরিণত করে তাকে কি বলে?

ক. রেজিস্টার খ. এনকোডার
গ. ডিকোডার ঘ. কাউন্টার (খ)

৮১. কোন সার্কিটের সাহায্যে ডেটাকে কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তর করা যায়?

ক. রেজিস্টার খ. কাউন্টার (গ)
গ. এনকোডার ঘ. ডিকোডার

৮২. ডিকোডারের চারটি ইনপুট এর সাহায্যে কতগুলো আউটপুট পাওয়া যায়?

ক. 2 খ. 4
গ. 8 ঘ. 16 (ঘ)

৮৩. ৬ লাইন Decoder-এর ক্ষেত্রে Output লাইন কয়টি হবে?

ক. 8 খ. 16
গ. 32 ঘ. 64 (ঘ)

৮৪. ডিকোডারে nটি ইনপুট থেকে আউটপুট পাওয়া যায়–

ক. 2^nটি খ. 2^2টি
গ. nটি ঘ. n^2টি (ক)

৮৫. ১৬ ইনপুট বিশিষ্ট এনকোডারের আউটপুট সংখ্যা কতটি হবে?

ক. ২ খ. ৩
গ. ৪ ঘ. ৫ (গ)

SMICT

৮৬. একটি ডিকোডারের আউটপুট ৩২ পেতে চাইলে, ইনপুট কত দিতে হবে?
ক. ৫ খ. ৬
গ. ৩ ঘ. ২ (ক)

৮৭. ডি কোডারের ইনপুট সংখ্যা ৪ হলে আউটপুট হবে
ক. 4 খ. 8
গ. 16 ঘ. 32 (গ)

৮৮. এনকোডারের ইনপুট হচ্ছে-
i. অক্টাল সংখ্যা ii. দশমিক সংখ্যা
iii. হেক্সাডেসিমেল সংখ্যা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii (ঘ)

৮৯. কোন বর্তনী ASCII-সংখ্যাকে B বর্ণতে রূপান্তর করে?
i. অ্যাডার ii. এনকোডার
iii. ডিকোডার
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i খ. ii
গ. iii ঘ. i, ii ও iii (গ)

৯০. কোন সার্কিটের সাহায্যে কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষা হতে মানুষের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তর করা যায়?
ক. রেজিস্টার খ. কাউন্টার
গ. এনকোডার ঘ. ডিকোডার (ঘ)

■ নিচের উদ্দীপকটি অনুসারে ৯১ ও ৯২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

A ও B দু'টি বর্তনীর প্রথমটি দু'টি সংখ্যা কম্পিউটারে বোধগম্যভাবে উপস্থাপন করে এবং অপরটি সংখ্যা দু'টির গুণফল বের করতে সহায়তা করে।

৯১. B বর্তনীটি হলো–
ক. অ্যাডার খ. এনকোডার
গ. রেজিস্টার ঘ. কাউন্টার (ক)

৯২. A বর্তনীটি কোথায় যুক্ত থাকে?
ক. মনিটরে খ. কী বোর্ডে
গ. প্রিন্টারে ঘ. স্পীকারে (খ)

৯৩. ডেটা ট্রান্সফারের ভিত্তিতে রেজিস্টারকে কতভাগে ভাগ করা যায়?
ক. ২ খ. ৩
গ. ৪ ঘ. ৫ (গ)

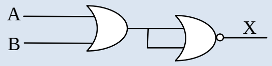
৯৪. প্রদানকৃত ইনপুট পালসের সংখ্যা গুণতে পারে এমন একটি সিকুয়েন্সিয়াল সার্কিটকে কি বলে?
ক. রেজিস্টার খ. গেইট
গ. চলক ঘ. কাউন্টার (ঘ)

৯৫. নিম্নের কোনটিতে কাউন্টার ব্যবহৃত হয় না?
ক. কম্পিউটারে খ. ডিজিটাল ঘড়িতে
গ. ব্যাংকের টাকা তোলার লাইনে
ঘ. কীবোর্ডে (ঘ)

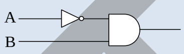
৯৬. $F = \overline{AB}.\overline{BC}$ এর সরলীকৃত মান কোনটি?
ক. AB. BC খ. ABC
গ. AB + AC ঘ. $\overline{ABC}$ (খ)

৯৭. A + BC = কত?
ক. (A + B)+ (A.C)
খ. (A + C) + (A.B)
গ. (A + B) (A + C)
ঘ. (A + B) + (A + C) (গ)

৯৮. $\overline{\overline{ABC} + \overline{ABC}}$ এর সরলীকৃত মান কোনটি?
ক. $\overline{A + B + C}$ খ. $\overline{ABC}$
গ. ABC ঘ. A + B + C (গ)



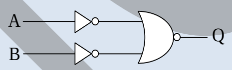
৯৯. X = 1 পেতে হলে A ও B এর মান কত হবে?
ক. A = 0, B = 1 খ. A = 1, B = 0
গ. A = 1, B = 1 ঘ. A = 0, B = 0 (ঘ)

১০০. 

চিত্রের আউটপুট হবে–
ক. AB খ. $\bar{A}B$
গ. $\bar{A}\bar{B}$ ঘ. $A\bar{B}$ (খ)

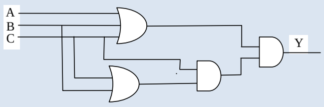
১০১. $F = A + \bar{A}B + \bar{A}\bar{B}$ হলে F এর সরলীকৃত মান কত?
ক. 0 খ. 1
গ. A ঘ. B (খ)

১০২. নিচের যুক্তি বর্তনীটির আউটপুট কোন লজিক নির্দেশ করে?



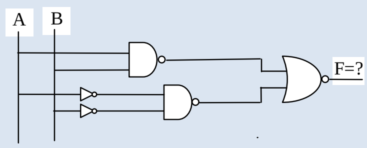
ক. OR খ. AND
গ. XNOR ঘ. NAND (খ)

■ নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১০৩নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১০৩. চিত্রে Y = কত?
ক. C (B+C) (A+B+C)
খ. (B+C) (A+B+C)
গ. C (A+B) (A+B+C)
ঘ. C (A+B+C) (ক)

■ নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১০৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১০৪. উদ্দীপকে F এর মান কত?
ক. 0 খ. 1 (ক)
গ. $\bar{A}\bar{B} + AB$ ঘ. $\bar{A}B + A\bar{B}$

১০৫. চিত্রে 'X' চিহ্নিত গেইট পরিবর্তন করে কোন গেইট বসালে আউটপুট ABC হবে?
ক. NAND খ. NOR (খ)
গ. XOR ঘ. XNOR

SMICT

■ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ১০৬ ও ১০৭নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$S = (\overline{A + B + \overline{C}}) + \overline{B}C$

১০৬. উদ্দীপকের সরলীকৃত রূপ কোনটি?

ক. A খ. B

গ. C ঘ. $\overline{B}C$ (খ)

১০৭. S ফাংশনটি বাস্তবায়ন করতে গেইট লাগবে–

i. অর ii. অ্যান্ড

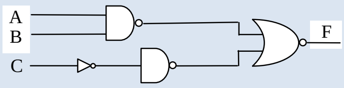
iii. এক্স-অর

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii

গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii (ক)

■ নিচের চিত্রটি দেখ এবং ১০৮ ও ১০৯নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১০৮. F এর মান কত?

ক. $\overline{AB} + \overline{BC}$ খ. $\overline{\overline{AB} + B\overline{C}}$

গ. $\overline{(\overline{A} + \overline{B})(\overline{B} + \overline{C})}$ ঘ. $AB\overline{C}$ (খ)

১০৯. চিত্রে NOT gate ব্যতীত অপর গেটগুলো হলো–

i. AND + NOT gate

ii. OR + NOT gate

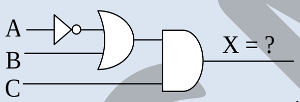
iii. সর্বজনীন গেট

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i খ. ii

গ. i ও ii ঘ. i, ii ও iii (ঘ)

■ নিচের চিত্রটি দেখ এবং ১১০নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

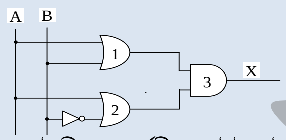


১১০. নিচের কোন সীকরণটি সঠিক?

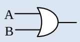
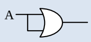
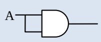
ক. $(\overline{A + B})C$ খ. $(\overline{A} + B)C$

গ. $(A + \overline{B})\overline{C}$ ঘ. $(\overline{A+B})C$ (খ)

■ নিচের চিত্রটি দেখ এবং ১১১নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১১১. উদ্দীপক বর্তনীর আউটপুটের সরলীকৃত মানের বর্তনী হতে পারে–

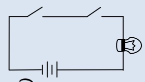
i.  ii.  iii. 

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii

গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii (গ)

■ নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং ১১২ ও ১১৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১১২. উদ্দীপকে যুক্ত বর্তনীটি কোন গেইট নির্দেশ করে?

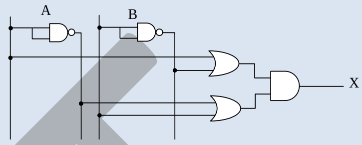
ক. AND খ. OR

গ. NOT ঘ. NOR (ক)

১১৩. উদ্দীপকের চিত্রের গেইটের সাথে Not Gate যুক্ত করলে কোন গেইট পাওয়া যায়?

ক. AND খ. NAND

গ. X-OR ঘ. X-NOR (খ)

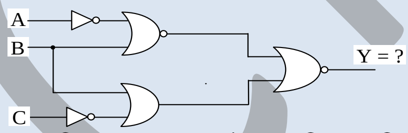
১১৪. 

চিত্রের লজিক সার্কিটটির আউটপুট X এর মান হবে–

ক. $A \oplus B$ খ. $\overline{A \oplus B}$

গ. $\overline{A} \oplus B$ ঘ. $A \oplus \overline{B}$ (ক)

■ নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১১৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১১৫. উদ্দীপকে লজিক সার্কিটের সরলীকৃত সমীকরণ কোনটি?

ক. $\overline{A\overline{B} + B + \overline{C}}$ খ. $\overline{\overline{A}B + B + C}$

গ. $\overline{\overline{A}+B + B + \overline{C}}$ ঘ. $\overline{\overline{A+B} + B + \overline{C}}$ (ক)

SMICT