

২০২৫ সালের এইচএসসি পরীক্ষা ও বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ কলেজের নির্বাচনি পরীক্ষার অধ্যায় ভিত্তিক প্রশ্নের উত্তর

তৃতীয় অধ্যায় : সংখ্যা পদ্ধতি ও ডিজিটাল ডিভাইস

১. ঢাকা বোর্ড ২০২৫

$$A = (52)_{10} \quad B = (103)_8 \quad C = (A25.6C)_{16} .$$

ক. ASCII কী?

খ. $6+5+3 = 1110$ - ব্যাখ্যা কর।

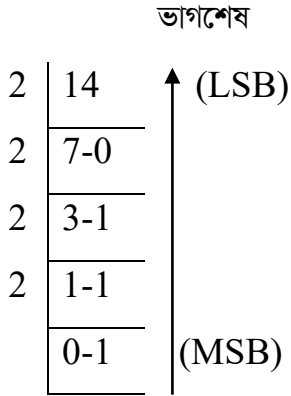
গ. A এর মান (34), হলে, n এর মান নির্ণয় কর।

ঘ. A ও B এর পার্থক্য (S), যোগের সাহায্যে নির্ণয় কর এবং S ও C এর যোগফল বাইনারিতে নির্ণয় কর।

১নং প্রশ্নের উত্তর :

ক. ASCII একটি বহুল প্রচলিত বিট কোড। ASCII এর পূর্ণনাম American Standard Code for Information Interchange।

খ. $6 + 5 + 3 = 1110$, এখানে $6 + 5 + 3 = 14$ যা একটি দশমিক সংখ্যার যোগ। দশমিক সংখ্যা 14 এর বাইনারি 1110 হতে পারে। নিচে তা দেখানো হলো-



$$\therefore 6 + 5 + 3 = (14)_{10} = (1110)_{12} \text{ হতে পারে।}$$

গ. A এর মান $(34)_n$, এর জন্য n এর মান নির্ণয় করা হলো :

$$A = (52)_{10}$$

$$\text{বা, } (34)_n = (52)_{10}$$

$$\text{বা, } 3 \times n^1 + 4 \times n^0 = 52$$

$$\text{বা, } 3n + 4 \times 1 = 52$$

$$\text{বা, } 3n + 4 = 52$$

$$\text{বা, } 3n = 52 - 4$$

$$\text{বা, } n = \frac{48}{3}$$

$$\text{বা, } n = 16$$

অর্থাৎ, A এর মান $(34)_{10}$, হলে n এর মান 16.

ঘ. A ও B এর পার্থক্য (S) যোগের সাহায্যে অর্থাৎ, 2 এর পরিপূরক পদ্ধতিতে নির্ণয় করা হলো-

$$A = (52)_{10} = (?)_2$$

2	52	↑ (LSB)
2	26-0	
2	13-0	
2	6-1	
2	3-0	
2	1-1	
	0-1	(MSB)

$$\therefore (52)_{10} = (110100)_2$$

$$B = (103)_8 = (?)_{10}$$

$$(103)_8 = 1 \times 8^2 + 0 \times 8^1 + 3 \times 8^0$$

$$= 1 \times 64 + 0 \times 8 + 3 \times 1 = 64 + 3 = 67$$

$$\therefore (103)_8 = (67)_{10} = (?)_2$$

2	67	↑ (LSB)
2	33-1	
2	16-1	
2	8-0	
2	4-0	
2	2-0	

$$\boxed{0-1} \quad (\text{MSB})$$

$$\therefore (67)_{10} = (1000011)_2 (01000011)_2 \text{ [৮টি বিট রেজিস্টারে]}$$

$$A = (52)_{10} = 00110100 \text{ [৮টি বিট রেজিস্টারে]}$$

$$1 \text{ এর পরিপূরক} = 11001011$$

$$1 \text{ যোগ} = 1$$

$$2 \text{ এর পরিপূরক } (-52)_{10} = 11001100$$

$$\text{এখন, } (67)_{10} = 01000011$$

$$(-52)_{10} = 11001100$$

$$S = (15)_{10} = \boxed{1}00001111$$

যোগফলের নবম বিটে $\boxed{1}$ অঙ্কটি ওভারফ্লো হিসেবে চলে এসেছে। তাই সেটি বিবেচনা করা হয় না। অর্থাৎ, সংখ্যাটির পার্থক্য $(1111)_2$ বা $(15)_{10}$

S ও C এর যোগফল নিচে বাইনারিতে নির্ণয় করে দেখানো হলো--

$$C = (A25.6C)_{16} = (?)_2$$

$$(A25.6C)_{16} = 1010 \ 0010 \ 0101.0110 \ 1100$$

$$A \quad 2 \quad 5 \quad 6 \quad C$$

$$= 101000100101.01101100$$

$$\therefore (A25.6C)_{16} (101000100101.01101100)_2$$

S ও C এর যোগফল নির্ণয় :

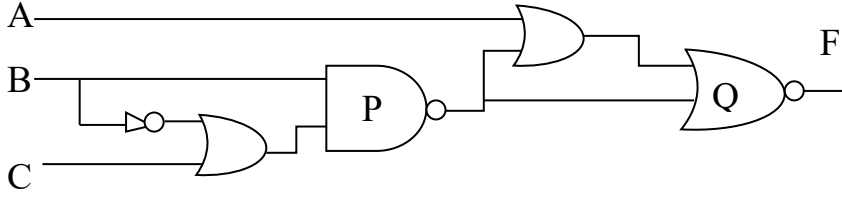
$$S = 1111$$

$$C = 101000100101.01101100$$

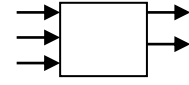
$$101000110100.01101100$$

অর্থাৎ S ও C এর যোগফল বাইনারিতে $(10100011010001101100)_2$

প্রশ্ন ২. ঢাকা বোর্ড ২০২৫



চিত্র-১



চিত্র-২

ক. ডিকোডার কী?

খ. চিত্র-১ এর P চিহ্নিত লজিক গেইটটি সর্বজনীন গেইট- প্রমাণ কর।

গ. চিত্র-১ এ F এর সরলীকৃত মান নির্ণয় কর।

ঘ. “চিত্র-১ এর Q চিহ্নিত লজিক গেটের সাহায্যে চিত্র-২ বাস্তবায়ন করা যায়” বিশ্লেষণ কর।

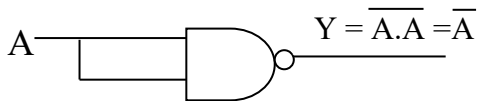
২নং প্রশ্নের উত্তর :

শিখনফল ১২ ও ১৩

ক. ডিকোডার হলো এমন এক ধরনের সার্কিট যার ইনপুটে বাইনারি কোন সংখ্যা দিলে আউটপুটে সেই সংখ্যার লাইনটিতে একটি সিগন্যাল প্রদান করে।

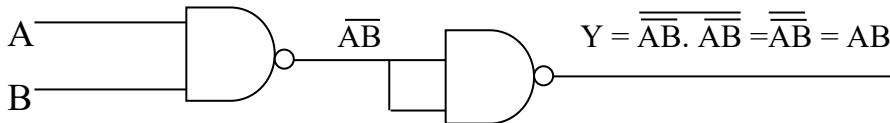
খ. যে চিত্র-১ এর P চিহ্নিত লজিক গেইটটি হলো NAND গেইট। NAND গেইট একটি সর্বজনীন গেইট কারণ এ গেইট দ্বারা সকল মৌলিক গেইট (OR, AND, NOT) বাস্তবায়ন করা যায়। নিচে তা প্রমাণ করে দেখানো হলো-

(i) NOT গেইট বাস্তবায়ন : চিত্রের দুটি ইনপুট A সমান।



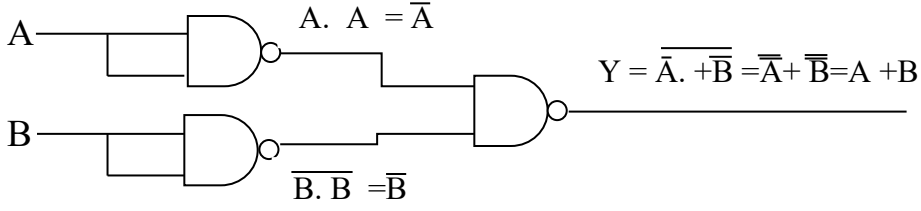
অর্থাৎ NAND গেইটটি একটি NOT গেইট হিসেবে কাজ করে।

(ii) AND গেইট বাস্তবায়ন : দুটি NAND গেইট সংযোগে একটি AND গেইট তৈরি হয়।



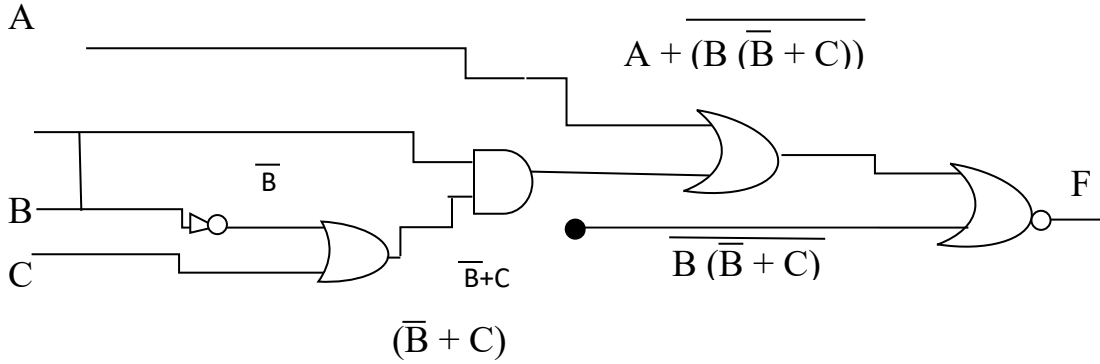
চিত্রের সার্কিটটি একটি AND গেইট হিসেবে কাজ করে।

(iii) OR গেইট বাস্তবায়ন : দুটি NAND গেইটের আউটপুটকে পুনরায় NAND গেইট দিয়ে প্রবাহিত করলে OR গেইট হিসেবে কাজ করে।



চিত্রের সার্কিটটি একটি OR গেইট হিসেবে কাজ করে।

গ. চিত্র-১ F এর সরলীকৃত মান নিচে নির্ণয় করে দেখানো হলো-



$$\begin{aligned}
 \text{অর্থাৎ, } F &= A + (B \cdot (\overline{B} + C)) + (\overline{B} \cdot (\overline{B} + C)) \\
 &= A + (\overline{B \cdot \overline{B}} + \overline{BC}) + (\overline{B \cdot \overline{B}} + \overline{BC}) \\
 &= A + (\overline{0 + BC}) + (\overline{0 + BC}) \\
 &= A + \overline{BC} + \overline{BC} \\
 &= A + \overline{BC} \\
 &= \overline{\overline{A} \cdot BC} \\
 &= \overline{\overline{A} \cdot BC}
 \end{aligned}$$

ঘ. চিত্র-১ এর Q চিহ্নিত লজিক গেইটটি হলো NOR গেইট। চিত্র-২ হলো ফুল অ্যাডারের ব্লক ডায়াগ্রাম।

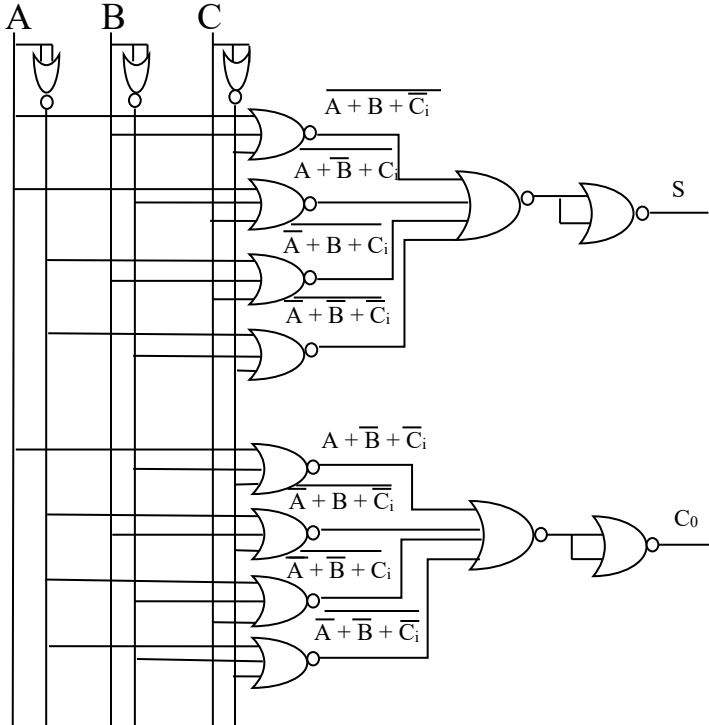
NOR গেইটের সাহায্যে ফুল অ্যাডার বাস্তবায়ন করা যায়। নিচে তা দেখানো হলো-

আমরা জানি, ফুল অ্যাডারের ক্ষেত্রে,

$$\begin{aligned}
 S &= \overline{A}B\overline{C}_i + \overline{A}B\overline{C}_i + A\overline{B}\overline{C}_i + ABC_i \\
 &= \overline{\overline{A}B\overline{C}_i} + \overline{\overline{A}B\overline{C}_i} + \overline{A\overline{B}\overline{C}_i} + \overline{ABC_i} \\
 &= \overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}_i} + \overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}_i} + \overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}_i} + \overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}_i} \\
 &= \overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}_i} + \overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}_i} + \overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}_i} + \overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}_i} \\
 &= \overline{\overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}_i}} + \overline{\overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}_i}} + \overline{\overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}_i}} + \overline{\overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}_i}}
 \end{aligned}$$

এবং $C_0 = \overline{A}B\overline{C}_i + \overline{A}B\overline{C}_i + A\overline{B}\overline{C}_i + ABC_i$

$$\begin{aligned}
 &= \overline{\overline{A}B\overline{C}_i} + \overline{\overline{A}B\overline{C}_i} + \overline{A\overline{B}\overline{C}_i} + \overline{ABC_i} \\
 &= \overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}_i} + \overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}_i} + \overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}_i} + \overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}_i} \\
 &= \overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}_i} + \overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}_i} + \overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}_i} + \overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}_i} \\
 &= \overline{\overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}_i}} + \overline{\overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}_i}} + \overline{\overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}_i}} + \overline{\overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}_i}}
 \end{aligned}$$



প্রশ্ন ৩ রাজশাহী বোর্ড ২০২৫

অয়ন ফলের দোকান থেকে $(3A)_{16}$ টাকার আপেল I $(57)_4$ টাকার কমলা কিনল।

ক. Radix point কী?

খ. $A = 004116$ - ব্যাখ্যা কর।"

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত আপেল ও কমলার মোট মূল্য বাইনারিতে কত?

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত আপেল ও কমলার মূল্যের পার্থক্য যোগের মাধ্যমে নির্ণয় কর।

৩নং প্রশ্নের উত্তর:

শিখন ফল ৪ ও ৫

ক. পজিশনাল সংখ্যা পদ্ধতিতে কোনো সংখ্যার পূর্ণসংখ্যা ও ভগ্নাংশকে যে চিহ্ন দ্বারা আলাদা করা হয় তাই

Radix point।

খ. $+A = (0041)_{16}$ সংখ্যাটি একটি হেক্সাডেসিমেল সংখ্যা। অর্থাৎ, A এর বেজ 16। হেক্সাডেসিমলে 0-9 পর্যন্ত সংখ্যা ও A - F পর্যন্ত অক্ষর ব্যবহার করা হয়। $A = (0041)_{16}$ সংখ্যাটির বামদিকের শূন্য (0) দুইটি সংখ্যার মানে কোনো প্রভাব ফেলে না। তাই সংখ্যাটিকে $(41)_6$ আকারেও লেখা যায়। সংখ্যাটি প্রয়োজন অনুযায়ী বাইনারী, অক্টাল ও দশমিক সংখ্যা পদ্ধতিতে রূপান্তর করা সম্ভব।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত আপেলের মূল্য $(3A)_{16}$ এবং কমলার মূল্য $(57)_8$

এখন, $(3A)_{16} = (?)_{10}$

$$= (3A)_{16} = 3 \times 16^1 + A \times 16^0$$

$$= 3 \times 16 + 10 \times 1$$

$$= 48 + 10$$

$$= 58$$

$$\therefore (3A)_{16} = (58)_{10}$$

এবং, $(57)_8 = (?)_{10}$

$$= (57)_{10} = 5 \times 8^1 + 7 \times 8^0$$

$$= 5 \times 8 + 7 \times 1$$


$$= 40 + 7$$

$$= 47$$

$$\therefore (57)_8 = (47)_{10}$$

আপেল ও কমলার মোট মূল্য = $(58)_{10} + (47)_{10} = (105)_{10}$

এখন, $(105)_{10} = (?)_2$

2	105	(LSB)
2	52-1	
2	26-0	
2	13-0	
2	6-1	
2	1-1	
2	0-1	

$\therefore (105)_{10} = (1101001)_2$


অর্থাৎ, আপেল ও কমলার মোট মূল্য বাইনারিতে $(1101001)_2$

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত আপেল ও কমলার মূল্যের পার্থক্য যোগের মাধ্যমে অর্থাৎ 2 এর পরিপূরক পদ্ধতিতে নিচে নির্ণয় করে দেখানো হলো-

আপেলের মূল্য $(3A)_{16} = (58)_{10}$ [গ হতে পাই]

কমলার মূল্য $(57)_8 = (47)_{10}$ [গ হতে পাই]

এখন, $(3A)_{16} = (58)_{10} = (?)_2$

2	85	(LSB)
2	29-0	
2	14-1	
2	7-0	
2	3-1	
2	1-1	
2	0-1	

$\therefore (58)_{10} = (111010)_2$

আবার, $(57)_8 = (47)_{10} = (?)_2$

2	47	(LSB)
2	23-1	↑
2	11-1	
2	5-1	
2	2-1	
2	1-0	
2	0-1	

$\therefore (47)_{10} = (101111)_2 = (00101111)_2$ [৮, বিট রেজিস্টারে]

$$(47)_{10} = 00101111$$

$$1 \text{ এর পরিপূরক} = 11010000$$

$$1 \text{ যোগ} = 1$$

$$\hline (-47)_{10} = 11010001$$

$$\text{এখন; } (58)_{10} = 00111010$$

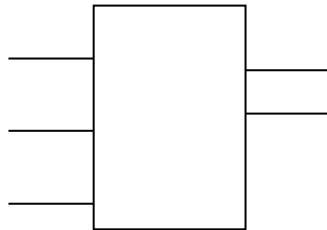
$$\hline (-47)_{10} = 11010001$$

$$\text{যোগফল } (11)_{10} = 100001011$$

যোগফলের নবম বিটে 1 1 অঙ্কটি ওভারফ্লো হিসেবে চলে এসেছে। তাই সেটি বিবেচনা করা হয় না।

অর্থাৎ, আপেল ও কমলার মূল্যের পার্থক্য $(1011)_2$ বা $(11)_{10}$ ।

প্রশ্ন ৪। রাজশাহী বোর্ড ২০২৫



ক. এনকোডার কী?

খ. $0 + 1 = 1$ উপপাদ্যটি কখন $1.0 = 0$ হয়? ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকের বর্তনীটি মৌলিক গেইট দিয়ে বাস্তবায়ন কর।

ঘ. উদ্দীপকের বর্তনীটির একটি ইনপুটের সংখ্যা বৃদ্ধি করলে নতুন যে বর্তনীটি পাওয়া যাবে NAND গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন করে দেখাও ।

৪নং প্রশ্নের উত্তর :

শিখনফল ১৩, ১২

ক. এনকোডার হলো এমন এক ধরনের সার্কিট যা আলাদা আলাদা লাইনের সিগন্যালকে এনকোড করে আউটপুট হিসেবে বাইনারি সংখ্যা প্রদান করে ।

খ. $0 + 1 = 1$ উপপাদ্যটি দ্বৈত নীতি মেনে চললে $1.0 = 0$ হয় । অঘট এবং OR অপারেশনের সাথে সম্পর্কযুক্ত সূত্রকে দ্বৈত নীতি বলে । AND এবং OR অপারেশনের সাথে সম্পর্কযুক্ত সকল উপপাদ্য দ্বৈত নীতি মেনে চলে । যেমন- AND (.) এবং OR (+) অপারেটর পরস্পর বিনিময় হয় । অর্থাৎ AND(.) এর পরিবর্তে OR (+) এবং OR (+) এর পরিবর্তে AND(.) ব্যবহৃত হয় । সাথে 0 এবং 1 পরস্পর বিনিময় করে । অর্থাৎ, 0 এর পরিবর্তে 1 এবং 1 এর পরিবর্তে 0 ব্যবহৃত হয় ।

সুতরাং, দ্বৈত নীতি মেনে $0 + 1 = 1$ উপপাদ্যটি $1.0 = 0$ হয় ।

গ. উদ্দীপকের বর্তনীটি ফুল অ্যাডার এর ব্লক ডায়াগ্রাম । মৌলিক গেইটের সাহায্যে ফুল অ্যাডার বাস্তবায়ন নিচে দেওয়া হলো-

ফুল অ্যাডারের ইনপুট A ও B এবং পূর্বের ক্যারি C এর আউটপুট যোগফল S এবং বর্তনী ক্যারি Co ।

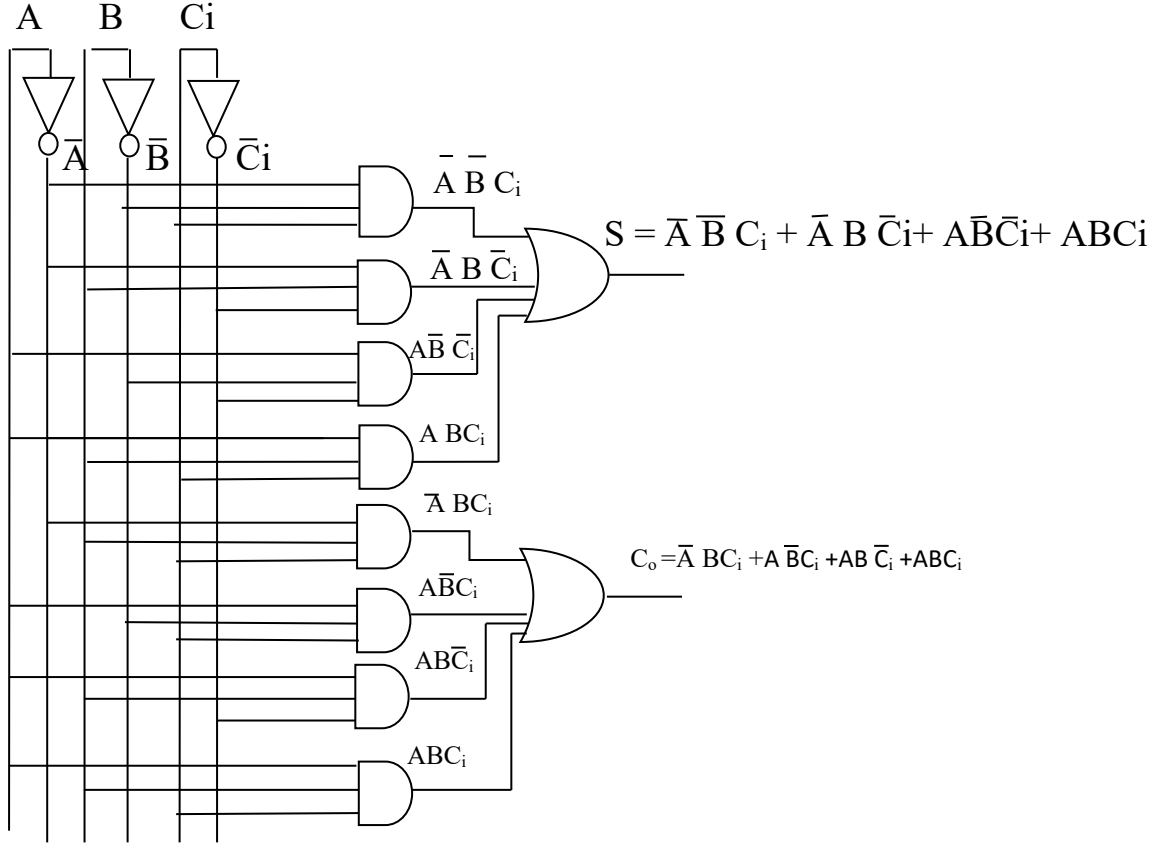
ইনপুট			আউটপুট	
A	B	C _i	S	C
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

সত্যক সারণি

ফুল অ্যাডারের সত্যক সারণি থেকে লেখা যায় যে,

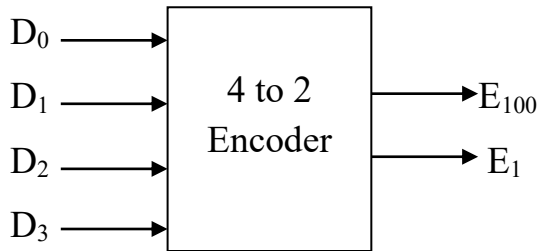
$$S = \bar{A} \bar{B} C_i + \bar{A} B \bar{C}_i + A \bar{B} \bar{C}_i + ABC_i$$

$$C_0 = \bar{A} B C_i + A \bar{B} C_i + A B \bar{C}_i + ABC_i;$$



ঘ. উদ্দীপকের বর্তনীটির একটি ইনপুটের সংখ্যা বৃদ্ধি করলে প্রাপ্ত বর্তনীটি হলো 4 to 2 লাইন এনকোডার।

শুধুমাত্র NAND গেইট দ্বারা 4 to 2 লাইন এনকোডার বাস্তবায়ন করে দেখানো হলো-



সত্যক সারণী

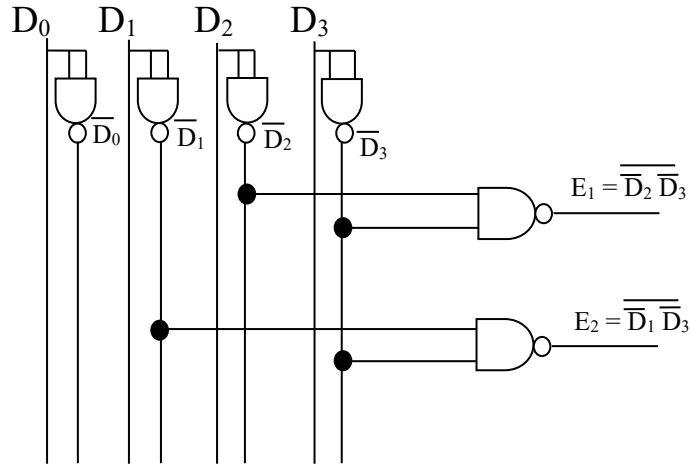
ইনপুট				আউটপুট	
D ₀	D ₁	D ₂	D ₃	E ₁	E ₂
1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0
0	0	0	1	1	1

সত্যক সারণী হতে পাই, $E_1 = \overline{D_2 + D_3}$ এবং $E_2 = \overline{D_1 + D_3}$

$$= \overline{D_2 + D_3} = \overline{D_1 + D_3}$$

$$= \overline{D_2} \cdot \overline{D_3} = \overline{D_1} \cdot \overline{D_3}$$

NAND 4 to 2 লাইন এনকোডারের লজিক গেইট:



প্রশ্ন -৫ যশোর বোর্ড ২০২৫

শীতের সময় পদ্মা সোয়েটার কিনেছে $(850)_{10}$ টাকায়, সুরমা $(1250)_8$ টাকায় এবং মেঘনা $(380)_{16}$ টাকায়।

ক. 2-এর পরিপূরক কী?

খ. বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির ভিত্তি 2 কেন?

গ. সুরমার সোয়েটারের মূল্য হেক্সাডেসিমালে প্রকাশ কর।

ঘ. কার সোয়েটারের মূল্য সবচেয়ে কম ছিল?- ব্যাখ্যা কর।

ক. কোনো বাইনারি সংখ্যার 1 কে 0 এবং 0 কে 1 দিয়ে পরিবর্তন করে (বা 1 এর পরিপূরক) নিয়ে যে সংখ্যা পাওয়া যায়, তার সাথে 1 যোগ করে যে বাইনারি সংখ্যা গঠন করা হয় তা হচ্ছে 2 এর পরিপূরক।

খ. কোনো সংখ্যা পদ্ধতির ভিত্তি বা বেইজ হচ্ছে ঐ সংখ্যা পদ্ধতিতে ব্যবহৃত মোট চিহ্ন সংখ্যা। বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতিতে 0 এবং 1 এই চিহ্নদ্বয় অর্থাৎ, মাত্র 2টি চিহ্ন ব্যবহৃত হয়। তাই বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির ভিত্তি বা বেইজ 2।

গ. উদ্দীপকে সুরমার সোয়েটারের মূল্য (১২৫০) কে নিচে হেক্সাডেসিমলে প্রকাশ করা হলো-

$$(1250)_8 = (?)_{16}$$

$$(1250)_8 = \begin{matrix} 1 & 2 & 5 & 0 \\ 001 & 010 & 101 & 000 \end{matrix} = \begin{matrix} 0010 & 1010 & 1000 \\ 2 & 10(A) & 8 \end{matrix} = (2A8)_{16}$$

$$\therefore (1250)_8 = (2A8)_{16}$$

$$\therefore \text{সুরমার সোয়েটারের মূল্য হেক্সাডেসিমেল } (2A8)_{16}$$

ঘ. পদ্মা, সুরমা এবং মেঘনার মধ্যে কার সোয়েটারের মূল্য সবচেয়ে কম ছিল তা নিচে নির্ণয় করে দেখানো হলো-

$$\text{পদ্মার সোয়েটারের মূল্য} = (850)_{10} \text{ টাকা}$$

$$\text{সুরমার সোয়েটারের মূল্য, } (1250)_8 = (?)_{10}$$

$$\begin{aligned} (1250)_8 &= 1 \times 8^3 + 2 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 0 \times 8^0 \\ &= 1 \times 512 + 2 \times 64 + 5 \times 8 + 0 \times 1 \\ &= 512 + 128 + 40 + 0 = 680 \end{aligned}$$

$$\therefore (1250)_8 = (680)_{10}$$

$$\text{মেঘনার সোয়েটারের মূল্য, } (380)_{16} = (?)_{10}$$

$$\begin{aligned} (380)_{16} &= 3 \times 16^2 + 8 \times 16 + 0 \times 16^0 \\ &= 3 \times 256 + 8 \times 16 + 0 \\ &= 768 + 128 + 0 = 896 \end{aligned}$$

$$\therefore (380)_{16} = (896)_{10}$$

এখানে, $680 < 850 < 896$

OR গেইট : উদ্দীপকের চিত্র-১ অনুযায়ী, OR গেইটের দুটি ইনপুট A ও B এর ক্ষেত্রে আউটপুট $Y = A + B$

A	B	$Y = A + B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

OR গেইটের সত্যক সারণি

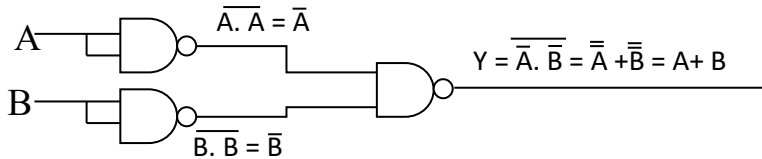
NOT গেইট : উদ্দীপকের চিত্র-২ অনুযায়ী NOT গেইটের একটি ইনপুট A এর ক্ষেত্রে আউটপুট $Y = \bar{A}$ ।

A	$Y = \bar{A}$
0	1
1	0

NOT গেইটের সত্যক সারণি

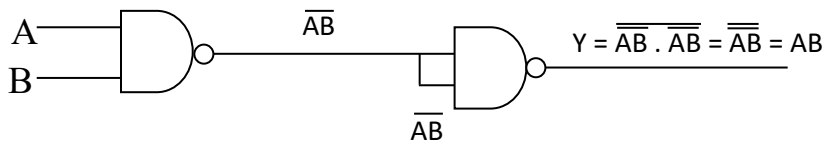
য. উদ্দীপকের চিত্র-৪ হলো NAND গেইট। চিত্র-১ হলো OR গেইট ও চিত্র-৩ হলো AND গেইট। নিচে NAND গেইটের সাহায্যে OR ও AND গেইট বাস্তবায়ন করে দেখানো হলো-

OR গেইট বাস্তবায়ন : দুইটি ঘাউঘাউ গেইটের আউটপুটকে পুনরায় NAND গেইট দিয়ে প্রবাহিত করলে OR গেইট হিসেবে কাজ করে।

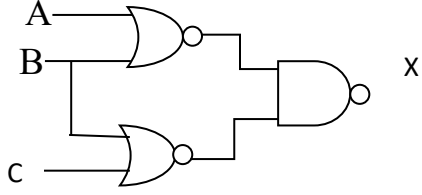


চিত্রের সার্কিটটি একটি OR গেইট হিসেবে কাজ করে।

AND গেইট বাস্তবায়ন : দুইটি NAND গেইট সংযোগে একটি AND গেইট তৈরি হয়।



চিত্রের সার্কিটটি একটি AND গেইট হিসেবে কাজ করে।



চিত্র-১

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

চিত্র-২

৭নং প্রশ্নের উত্তর :

ক. বুলিয়ান অ্যালজেবরার উপপাদ্যে যে দুটি নিয়ম মেনে একটি বৈধ সমীকরণ থেকে অপর একটি বৈধ সমীকরণ নির্ণয় করা যায়, তাই বুলিয়ান দ্বৈতনীতি।

খ. দশমিক সংখ্যা পদ্ধতিতে $8 + 8 = 16$ যা হেক্সাডেসিমেল সংখ্যা পদ্ধতিতে হয় 10 ।

$$(8)_{10} + (8)_{10} = (16)_{10}$$

$$\text{এখন, } (16)_{10} - (10000)_2$$

$$\text{এখানে, } (10000)_2 = 0001 \quad 0000 = (10)_{16}$$

$$1 \quad 0$$

$$\therefore (10000)_2 = (10)_{16}$$

সুতরাং, হেক্সাডেসিমেল সংখ্যা পদ্ধতিতে $4 + 8 = 10$ হয়।

গ. চিত্র-১ এর লজিক সার্কিট থেকে প্রাপ্ত X আউটপুটের সরলীকৃত মান নিম্নরূপ-

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

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

$$= A+B+B+C$$

$$= A+B+C \quad [\because B+B=B]'$$

X এর সরলীকৃত মানের সত্যক সারণি নিম্নরূপ-

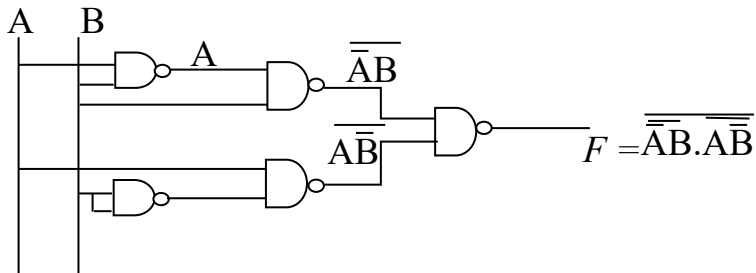
A	B	C	A+B+C
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

ঘ. চিত্র-২ এ উল্লিখিত সমীকরণটি শুধুমাত্র NAND গেইট দিয়ে বাস্তবায়ন সম্ভব। নিচে তা বিশ্লেষণ করে দেখানো

হলো-

$$\begin{aligned}
 F &= \overline{\overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{A+B}}} \\
 &= \overline{\overline{\overline{A} + \overline{B}} \cdot \overline{\overline{A+B}}} \\
 &= (\overline{A} + \overline{B}) (A + B) \\
 &= A\overline{A} + \overline{A}B + A\overline{B} + B\overline{B} \\
 &= 0 + \overline{A}B + A\overline{B} + 0 \\
 &= \overline{A}B + A\overline{B} \\
 &= \overline{\overline{\overline{\overline{A}B} + \overline{A\overline{B}}}}
 \end{aligned}$$

$$\therefore F = \overline{\overline{\overline{A}B} \cdot \overline{A\overline{B}}}$$



প্রশ্ন ৮ কুমিল্লা বোর্ড ২০২৫

স্নেহা লাইব্রেরি থেকে $(250)_{10}$ টাকায় একটি গল্পের বই ক্রয় করে। তার বান্ধবী অর্চি (25) টাকা ছাড়ে উক্ত বইটি একুশে বইমেলা থেকে সংগ্রহ করে। তারা দুজনেই $(11011011)_2$ টাকা এবং $(BC)_{16}$ টাকা দিয়ে আলাদা দুটি স্কুল ব্যাগ ক্রয় করে।

ক. সাইন বিট কী ?

খ. ১৬ বিটের কোডটি ব্যাখ্যা কর।

গ. স্নেহা ও অর্চির বইয়ের মোট মূল্য অক্টালে প্রকাশ কর।

ঘ. যোগের মাধ্যমে কার ব্যাগের মূল্য কত বেশি তা নির্ণয় করা সম্ভব- গাণিতিক বিশ্লেষণ কর।

৮নং প্রশ্নের উত্তর :

শিখনফল ৪ ও ৭

ক. বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতিতে চিহ্নযুক্ত সংখ্যা উপস্থাপনার জন্য প্রকৃত মানের পূর্বে একটি অতিরিক্ত বিট যোগ করা হয়। এই অতিরিক্ত বিটকে সাইন বিট বলে।

খ. ১৬ বিটের আলফানিউমারিক কোডের নাম ইউনিকোড। ইউনিকোড হচ্ছে পৃথিবীর প্রায় সব ভাষার লেখালেখিকে একটি পদ্ধতিতে সমন্বিত করার কোড। ২০২০ সালে ইউনিকোডের 13-তম সংস্করণে 154 টি ভাষা স্থান পেয়েছে। সর্বশেষ ইউনিকোডের Standard অনুযায়ী যেখানে প্রত্যেকটা বর্ণের জন্য 0000_{16} থেকে শুরু করে $10FFFF_{16}$ এর ভেতর একটি সংখ্যা নির্দিষ্ট করে দেওয়া আছে। ইউনিকোডে প্রতিটি ভাষার জন্য 65,536 টি স্থানে সংরক্ষণ করা আছে। সেজন্য আগে সে সমস্ত ভাষা কয়েক হাজার চিত্রকল্প দিয়ে লিখতে হতো (চীনা, জাপানি কিংবা কোরিয়ান) বলে কম্পিউটারে প্রক্রিয়া করা কঠিন ছিল, সেগুলোও এখন ইউনিকোডে সংকুলান করা গেছে।

গ. স্নেহা ও অর্চির বইয়ের মোট মূল্য নিচে অক্টালে প্রকাশ করা হলো-

$$\text{স্নেহার বইয়ের মূল্য} = (250)_{10}$$

$$\text{অর্চির বইয়ের মূল্য ছাড়} = (25)_8 = (?)_{10}$$

$$= (25) = 2 \times 8^1 + 5 \times 8^0$$

$$= 16 + 5 = (21)_{10}$$

$$\text{সুতরাং অর্চির বইয়ের মূল্য} = (250)_{10} - (21)_{10} = (229)_{10} \text{ টাকা}$$

$$\therefore \text{স্নেহা ও অর্চির বইয়ের মোট মূল্য} = (250)_{10} + (229)_{10} \text{ টাকা}$$

$$= (479)_{10} \text{ টাকা}$$

এখন, $(479)_{10} = (?)_{10}$

8	479	LSD
8	59-7	↑
8	7-3	↑
	0-7	MSD

$\therefore (479)_{10} = (737)_{10}$

\therefore সুতরাং স্নেহা ও অর্চির বইয়ের মোট মূল্য অঙ্কালে $= (737)_8$

ঘ. স্নেহা ও অর্চির মধ্যে যার যার ব্যাগের মূল্য বেশি তা যোগের মাধ্যমে অর্থাৎ ২ এর পরিপূরক পদ্ধতিতে নির্ণয় করা সম্ভব। নিচে গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করে দেখানো হলো।

স্নেহার ব্যাগের মূল্য $= (11011011)_2$ টাকা

$$\begin{aligned}\text{এখন, } (11011011)_2 &= 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &= 128 + 64 + 0 + 16 + 8 + 0 + 2 + 1 \\ &= 219 \\ (11011011)_2 &= (219)_{10}\end{aligned}$$

অর্চির ব্যাগের মূল্য $(BC)_{16}$ টাকা

$$\begin{aligned}\text{এখন, } (BC)_{16} &= B \times 16^1 + C \times 16^0 \\ &= 11 \times 16 + 12 \times 1 \\ &= 176 + 12 \\ &= 188\end{aligned}$$

$$(BC)_{16} = (188)_{10}$$

$$\text{এখন, } (188)_{10} = (?)_2$$

2	188	<div style="text-align: center;"> LSB ↑ ↓ MSB </div>
2	94-0	
2	47-0	
2	23-1	
2	11-1	
2	5-1	
2	1-0	
2	0-1	

$$\therefore (188)_{10} = (10111100)_2 = (0000000010111100)_2 \text{ (১৬ বিট রেজিস্টারে)}$$

$$(188)_{10} = 0000000010111100$$

$$1 \text{ এর পরিপূরক} = 1111111101000011$$

$$1 \text{ যোগ} \qquad \qquad \qquad 1$$

$$2 \text{ এর পরিপূরক } (188)_{10} = 1111111101000100$$

এখন,

$$(219)_{10} = 0000000011011011 \text{ [১৬ বিট রেজিস্টারে]}$$

$$(-188)_{10} = 1111111101000100$$

$$(31)_{10} = \boxed{1} 000000000011111$$

যোগফলের সতেরো তম বিটে 1 অঙ্কটি ওভারফ্লো হিসেবে চলে এসেছে। তাই সেটি বিবেচনা করা হয় না।

সুতরাং স্নেহার ব্যাগের মূল্য অর্চির ব্যাগের মূল্যের চেয়ে $(31)_{10}$ বা $(11111)_2$ টাকা বেশি।

প্রশ্ন ৯: চট্টগ্রাম বোর্ড ২০২৫

মেধাবী ছাত্রী শিউলি আইসিটি বিষয়ের পরীক্ষা শেষে বাড়ি ফিরলে তার মা কত নম্বর পাবে জিজ্ঞেস করলে সে বলল, MCQ তে 27 এবং CQ তে 15 নম্বর পাবে। একথা শুনে তার বাবা বললেন, MCQ তে পূর্ণমানের চেয়ে বেশি নম্বর কীভাবে পাওয়া সম্ভব? তাছাড়া তুমিতো CQ তে অকৃতকার্য হবে। শিউলি বলল, আমি অবশ্যই কৃতকার্য হবো এবং সে পজিশনাল সংখ্যা পদ্ধতির রূপান্তরের ধারণার আলোকে বাবাকে বিষয়টি বুঝিয়ে বলে। MCQ - এর পূর্ণমান ছিল 25 এবং CQ -এর পাস নম্বর হলো 17।

ক. ইউনিকোড কী?

খ. বাইনারি যোগ ও বুলিয়ান যোগ এক নয়- ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকের CQ ও MCQ তে প্রাপ্ত নম্বরকে প্রচলিত সংখ্যা বিবেচনা করে ২-এর পরিপূরক পদ্ধতিতে পার্থক্য নির্ণয় কর।

ঘ. সংখ্যা পদ্ধতির রূপান্তরের আলোকে উদ্দীপকের শিউলির বক্তব্যের সত্যতা যাচাই কর।

৯নং প্রশ্নের উত্তর :

ক. ইউনিকোড হচ্ছে পৃথিবীর প্রায় সব ভাষার লেখালেখিকে একটি পদ্ধতিতে সমন্বিত করার কোড।

খ. বাইনারি যোগের ক্ষেত্রে দুটি বিট যোগ করে যোগফল এবং ক্যারি প্রকাশ করা হয়। কিছু বুলিয়ান যোগের ক্ষেত্রে দুটি বিট যোগ করে কেবল একটি বিট প্রকাশ করে।

বাইনারি যোগের সত্যক সারণি-

Input		Output	
A	B	Sum	Carry
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

বুলিয়ান যোগের সত্যক সারণি:

Input		Output
A	B	y
0	0	0

0	1	1
1	0	1
1	1	1

বাইনারী যোগের ক্ষেত্রে $1 + 1 = 10$ কিন্তু বুলিয়ান যোগের ক্ষেত্রে $1 + 1 = 1$. সুতরাং বাইনারি এবং বুলিয়ান যোগ এক নয়।

গ. CQ ও MCQ তে প্রাপ্ত নম্বরকে প্রচলিত সংখ্যা অর্থাৎ ডেসিমাল সংখ্যা বিবেচনা করে ২-এর পরিপূরক সংখ্যাতিতে পার্থক্য নিতে নির্ণয় করে দেখানো হলো-

$$\text{MCQ} = (27)_{10} = (?)_2$$

2	27	LSB
2	13-1	↑
2	6-1	↑
2	3-0	↑
2	1-1	↑
	0-1	MSB

$$\therefore (27)_{10} = (11011)_2 = (00011011)_2 \text{ [৮টি বিট রেজিস্টারে]}$$

$$\text{CQ} = (15)_{10} = (?)_2$$

2	15	LSB
2	7-1	↑
2	3-1	↑
2	1-1	↑
	0-1	MSB

$$\therefore (15)_{10} = (1111)_2 = (00001111)_2 \text{ [৮টি বিট রেজিস্টারে]}$$

$$\text{এখন, } (15)_{10} = 00001111$$

$$1 \text{ এর পরিপূরক} = 11110000$$

$$1 \text{ যোগ} \quad \quad \quad 1$$

$$2 \text{ এর পরিপূরক } (-15)_{10} = 11110001$$

$$\therefore (27)_{10} = 00011011$$

$$\frac{(-15)_{10}}{10} = 11110001$$

$$\text{যোগফল } (12)_{10} = \boxed{1} 00001100$$

যোগফলের নবম বিটে $\boxed{1}$ অংকটি ওভারফ্লো হিসাবে চলে এসেছে।

তাই সেটি বিবেচনা করা হয় না। সুতরাং CQ ও MCQ এর প্রাপ্ত নম্বরের পার্থক্য $(12)_{10}$ বা $(1100)_2$ ।

ঘ. উদ্দীপক অনুযায়ী, ডেসিমাল সংখ্যা পদ্ধতিতে MCQ এর পূর্ণমান 25 এবং CQ এর পাশ নম্বর 17। কিন্তু শিউলির ভাষ্যমতে সে MCQ তে 27 এবং CQ তে 15 নম্বর পেয়ে পরীক্ষায় কৃতকার্য হবে। অর্থাৎ শিউলি অবশ্যই তার প্রাপ্ত নম্বর দশমিক ছাড়াও অন্য কোনো সংখ্যা পদ্ধতিতে বলেছে।

এখানে, শিউলির MCQ তে প্রাপ্ত নম্বর যদি অষ্টাধার সংখ্যা পদ্ধতিতে হয় তাহলে,

$$\begin{aligned} \text{MCQ} &= (27)_8 = (?)_{10} \\ &= (27)_8 = 2 \times 8^1 + 7 \times 8^0 = 16 + 7 = (23)_{10} \end{aligned}$$

কিন্তু, শিউলির MCQ তে প্রাপ্ত নম্বর যদি হেক্সাডেসিমেল সংখ্যা পদ্ধতিতে হয় তাহলে,

$$\begin{aligned} \text{MCQ} &= (27)_{16} = (?)_{10} \\ (27)_{16} &= 2 \times 16^1 + 7 \times 16^0 = 32 + 7 = (39)_{10} \end{aligned}$$

কিন্তু MCQ তে প্রাপ্ত নম্বর $(39)_{10}$ হওয়া সম্ভব নয়। কারণ দশমিক সংখ্যা পদ্ধতিতে MCQ এর পূর্ণমান 25।

অর্থাৎ শিউলির MCO তে প্রাপ্ত নম্বর $(27)_8 = (23)_{10}$

আবার শিউলির CQ তে প্রাপ্ত নম্বর যদি অষ্টাল সংখ্যা পদ্ধতিতে হয় তাহলে,

$$\begin{aligned} \text{CQ} &= (15)_8 = (?)_{10} \\ (15)_8 &= 1 \times 8 + 5 \times 8^0 = 8 + 5 = (13)_{10} \end{aligned}$$

শিউলির CQ তে প্রাপ্ত নম্বর যদি হেক্সাডেসিমেল সংখ্যা পদ্ধতিতে হয় তাহলে,

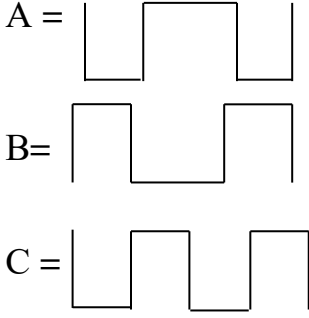
$$\begin{aligned} \text{CQ} &= (15)_{16} = (?)_{10} \\ (15)_{16} &= 1 \times 16^1 + 5 \times 16^0 = 16 + 5 = (21)_{10} \end{aligned}$$

কিন্তু শিউলি CQ তে $(13)_{10}$ পেলে সে অকৃতকার্য হয়। কারণ দশমিক সংখ্যা পদ্ধতিতে CQ-এর পাশ নম্বর 17

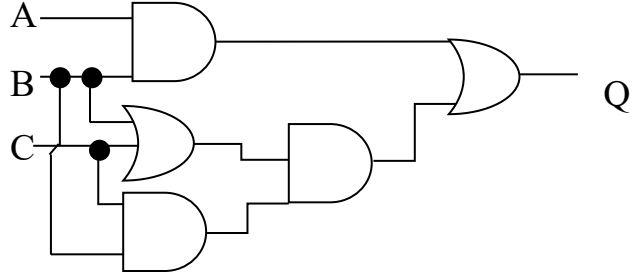
। অর্থাৎ, শিউলির CQ তে প্রাপ্ত নম্বর $(15)_{16} = (21)_{10}$ ।

অর্থাৎ শিউলি MCQ তে $(27)_8 = (23)_{10}$ এবং CQ তে $(15)_{16} = (21)_{10}$ নম্বর পাবে। সুতরাং শিউলির বক্তব্য সত্য ছিলো।

প্রশ্ন ১০ চট্টগ্রাম বোর্ড ২০২৫



চিত্র-১



চিত্র-২

আইসিটি বিষয়ের শিক্ষক ক্লাসে চিত্র-২ এ প্রদর্শিত লজিক সার্কিটটি বিশ্লেষণ করে ছাত্রদেরকে চিত্র-১ এর সিগন্যালগুলোকে ইনপুট হিসেবে ব্যবহার করে সত্যক সারণি তৈরি করতে এবং ছাত্রীদেরকে শুধু NOR গেইট ব্যবহার করে চিত্র-২ এর একটি সমতুল্য সার্কিট তৈরি করতে বললেন।

ক. ডিকোডার কী ?

খ. “কোনো বুলিয়ান চলক ও তার দ্বৈত পরিপূরক পরস্পর অভিন্ন” - বুঝিয়ে লেখ।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ছাত্রদের তৈরিকৃত সত্যক সারণি লেখ।

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ছাত্রীদের ব্যবহৃত গেইটটি ব্যতীত অন্য কোনো গেইট ব্যবহার করে তুমি চিত্র-২ এর সমতুল্য সার্কিট তৈরি করতে পারবে? লজিক চিত্র অঙ্কনপূর্বক মতামত দাও।

১০নং প্রশ্নের উত্তর :

শিখনফল ১২

ক. ডিকোডার হলো এমন এক ধরনের সার্কিট যার ইনপুটে বাইনারি কোনো সংখ্যা দিলে আউটপুটে সেই সংখ্যার লাইনটিতে একটি সিগন্যাল প্রদান করে।

খ. বুলিয়ান বীজগণিতে কোনো চলকের পরিপূরক হচ্ছে তার বিপরীত মান। আর দ্বৈত পরিপূরক হচ্ছে পরিপূরকের আবার পরিপূরক। যদি কোনো বুলিয়ান A হয়, তবে তার পরিপূরক \bar{A} এবং তার দ্বৈত পরিপূরক বা দুই বার পুরক করলে হয়, A যা আসলে $\bar{\bar{A}}$ এর সমান।

অর্থাৎ $\bar{\bar{A}} = A$

উদাহরণ:

A	\bar{A}	$\bar{\bar{A}}$
0	1	0
1	0	1

তাই বলা যায় যে, বুলিয়ান চলক ও তার দ্বৈত পরিপূরক পরস্পর অভিন্ন

গ. চিত্র-২ এ প্রদর্শিত লজিক সার্কিটটি বিশ্লেষণ করে আমরা আউটপুট পাই,

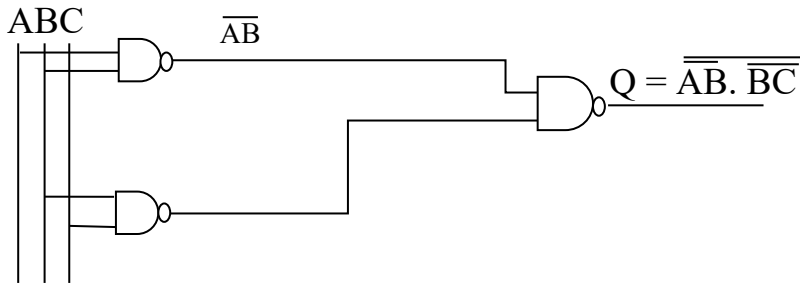
$$Q = AB + BC(B + C)$$

চিত্র-১ এ প্রদর্শিত সিগনালগুলোকে ইনপুট হিসেবে নিয়ে সত্যক সারণিটি নিম্নরূপ -

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

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ছাত্রীদের ব্যবহৃত গেইটটি হলো NOR গেইট। NOR গেইট ব্যতীত NAND গেইট ব্যবহার করে চিত্র-২ এর সমতুল্য সার্কিট তৈরি করা যায়। লজিক চিত্র অঙ্কনপূর্বক নিচে তা দেখানো হলো-

$$\begin{aligned} Q &= AB + BC(B + C) \\ &= AB + B \cdot BC + BC \cdot C \\ &= AB + BC + BC \\ &= AB + BC \\ &= \overline{\overline{AB} + \overline{BC}} \\ &= \overline{\overline{AB} \cdot \overline{BC}} \end{aligned}$$



প্রশ্ন ১১ সিলেট বোর্ড ২০২৫

দৃশ্যকল্প-১: $(56)_{10} + (?) = (BD)_{16}$

দৃশ্যকল্প-২ : আকাশ রফিককে ২ এর পরিপূরক পদ্ধতি ব্যবহার করে $(20)_{10}$ থেকে $(42)_{10}$ বিয়োগ করে দেখাল ।

ক. UTF এর পূর্ণরূপ কী ?

খ. স্থানীয় মান কী? ব্যাখ্যা কর ।

গ. দৃশ্যকল্প-১ এ উল্লিখিত $(?)_8$ এর মান নির্ণয় কর ।

ঘ. দৃশ্যকল্প-২ অনুযায়ী আকাশ রফিককে যে অঙ্কটি করে দিল তা সমাধানপূর্বক ব্যাখ্যা কর ।

১১নং প্রশ্নের উত্তর :

শিখনফল ৪ ও ৭

ক. UTF এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Unicode Transformation Format.

খ. কোনো সংখ্যা পদ্ধতিতে একটি সংখ্যায় ব্যবহৃত কোনো অঙ্ক তার অবস্থানের জন্য যে সংখ্যা প্রকাশ করে, তাকে ঐ অঙ্কের স্থানীয় মান বলা হয়। কোনো সংখ্যা পদ্ধতিতে ডান থেকে বামের স্থানীয় মানকে ঐ সংখ্যা পদ্ধতির বেজের ক্রমবর্ধমান সূচক (1, 2, 3ইত্যাদি) দ্বারা প্রকাশ করা হয়। যেমন 555 সংখ্যায় ডানদিকের প্রথম অঙ্কটির মান হলো. 5, দ্বিতীয় অঙ্কটির মান হলো 50 এবং তৃতীয় অঙ্কটির মান হলো 500। কারণ এটিকে দশভিত্তিক সংখ্যা ধরলে এর ডানদিকের প্রথম অঙ্কটির স্থানীয় মান হলো 10^0 বা 1, পরের অঙ্কটির স্থানীয় মান হলো 10^1 বা 10 এবং সর্ববামের অঙ্কটির স্থানীয় মান হলো 10^2 বা 100।

গ. দৃশ্যকল্প-১ এ দেওয়া আছে—

$$(56)_{10} + (?) = (BD)_{16}$$

$$\text{এখানে, } (BD)_{16} = (?)_{10}$$

$$(BD)_{16} = B \times 16^1 + D \times 16^0$$

$$= 11 \times 16 + 13 \times 1$$

$$= 176 + 13 = 189$$

$$= (BD)_{16} = (189)_{10}$$

$$\text{ধরি, } (x)_{10} = (?)_8$$

$$\text{সুতরাং, } (56)_{10} + (x)_{10} = (189)_{10}$$

$$\text{বা, } (x)_{10} = (189)_{10} - (56)_{10}$$

$$\therefore (x)_{10} = (133)_{10}$$

এখন, $(133)_{10} = (?)_8$

8	133	LSD
8	16-5	↑
8	2-0	↑
2	0-2	MSD

$$\therefore (133)_{10} = (205)_8$$

অর্থাৎ, দৃশ্যকল্প-১ এ উল্লিখিত $(?)_8$ এর মান $(205)_8$ ।

ঘ. বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতিতে 2 এর পরিপূরক পদ্ধতিতে $(20)_{10}$ থেকে $(42)_{10}$ বিয়োগ করা সম্ভব। নিচে তা দেখানো হলো-

$$(20)_{10} = (?)_2$$

2	20	LSB
2	10-0	↑
2	5-0	↑
2	2-1	↑
2	1-0	↑
	0-1	MSB

$$\therefore (20)_{10} = (10100)_2$$

আবার, $(42)_{10} = (?)_2$

2	42	LSB
2	21-0	↑
2	10-1	↑
2	5-0	↑
2	2-1	↑
2	1-0	↑
	0-1	MSB

$$\therefore (42)_{10} = (101010)_2$$

$$\text{এখন, } (42)_{10} = 00101010 \text{ [৮ বিট রেজিস্টার]}$$

$$1 \text{ এর পরিপূরক} = 11010101$$

$$1 \text{ যোগ} = 1$$

$$2 \text{ এর পরিপূরক } (-42)_{10} = 11010110$$

$$(20)_{10} = 00010100 \text{ [৮ বিট রেজিস্টারে]}$$

$$(-42)_{10} = 11010110$$

$$\text{যোগফল } (-22)_{10} = 11101010$$

যেহেতু চিহ্নবিট 1 সুতরাং ফলাফল ঋণাত্মক, ফলাফল পুনরায় ২ এর পরিপূরক নির্ণয় করতে হবে।

$$\text{এখন, } (-22)_{10} = 11101010 \text{ [৮ বিট রেজিস্টার]}$$

$$1 \text{ এর পরিপূরক} = 00010101$$

$$1 \text{ যোগ} = 1$$

$$2 \text{ এর পরিপূরক } (+22)_{10} = 00010110$$

চিহ্নযুক্ত সংখ্যা পদ্ধতির কারণে $(20)_{10}$ থেকে $(42)_{10}$ এর বিয়োগফল হবে $(11101010)_2$ বা $(-22)_{10}$

প্রশ্ন :১২.সিলেট বোর্ড ২০২৫

দৃশ্যকল্প-১ : $F = (A + B) \cdot BC$

দৃশ্যকল্প-২:

ইনপুট		আউটপুট
P	Q	R
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

ক. লজিক গেইট কী?

খ. বুলিয়ান যোগ ও বাইনারি যোগ এক নয়- ব্যাখ্যা কর।

গ. দৃশ্যকল্প-১ এর সত্যক সারণি অঙ্কন কর।

ঘ. দৃশ্যকল্প-২ এ নির্দেশিত গেইটটি দিয়ে কী দৃশ্যকল্প-১ এর সমীকরণকে বাস্তবায়ন সম্ভব? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।

১২নং প্রশ্নের উত্তর :

ক. বুলিয়ান অ্যালজেবরায় মৌলিক কাজগুলো বাস্তবায়নের জন্য যে ডিজিটাল ইলেকট্রনিক সার্কিট বা বর্তনী ব্যবহার করা হয়, তাই লজিক গেইট।

খ. বাইনারি যোগের ক্ষেত্রে দুটি বিট যোগ করে যোগফল এবং ক্যারি প্রকাশ করা হয়। কিন্তু বুলিয়ান যোগের ক্ষেত্রে দুটি বিট যোগ করে কেবল একটি বিট প্রকাশ করে।

বাইনারি যোগের সত্যক সারণি-

Input		Output	
A	B	Sum	Carry
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

বুলিয়ান যোগের সত্যক সারণি-

Input		Output
A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

বাইনারি যোগের ক্ষেত্রে $1 + 1 = 10$ কিন্তু বুলিয়ান যোগের ক্ষেত্রে $1 + 1 = 1$ । সুতরাং বাইনারি এবং বুলিয়ান যোগ এক নয়।

গ. দৃশ্যকল্প-১ এ দেওয়া আছে-

$$F=(A+\bar{B}).BC$$

এর সত্যক সারণি নিম্নরূপ-

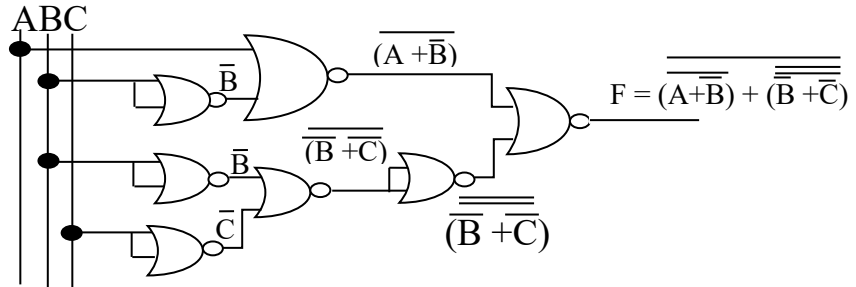
A	B	C	\bar{B}	$A + \bar{B}$	BC	$(A + B).\bar{B}C$
0	0	0	1	1	0	0
0	0	1	1	1	0	0
0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	1	0
1	0	0	1	1	0	0
1	0	1	1	1	0	0
1	1	0	0	1	0	0
1	1	1	0	1	1	1

ঘ. দৃশ্যকল্প-১ প্রদত্ত সমীকরণটি হলো-

$$F = (A + \bar{B}).BC$$

দৃশ্যকল্প-২ এ একটি NOR গেইটের সত্যক সারণি দেওয়া আছে। NOR গেইট দিয়ে দৃশ্যকল্প-১ এর সমীকরণটির বাস্তবায়ন সম্ভব। নিচে তা বিশ্লেষণ করে দেখানো হলো-

$$\begin{aligned}
 F &= (A + \bar{B}).BC \\
 &= \overline{\overline{(A + \bar{B})}.BC}} \\
 &= \overline{\overline{A + \bar{B}} + \overline{BC}} \\
 &= \overline{\overline{(A + \bar{B})} + \overline{(\bar{B} + \bar{C})}} \\
 &= \overline{\overline{(A + \bar{B})} + \overline{\overline{\overline{(\bar{B} + \bar{C})}}}}
 \end{aligned}$$



প্রশ্ন ১৩, বরিশাল বোর্ড ২০২৫

মিনহাজ $(3E)_{16}$ এবং $(65)_8$ টাকা দিয়ে দুইটি বই ক্রয় করল।

ক. ইউনিকোড কী?

খ. চার বিটের কোড বুঝিয়ে লেখ।

গ. মিনহাজ মোট কত টাকার বই ক্রয় করল তা হেক্সাডেসিমলে প্রকাশ কর।

ঘ. মিনহাজের ক্রয় করা বই দুটির মধ্যে পার্থক্য যোগের মাধ্যমে নির্ণয় সম্ভব কিনা- গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

১৩নং প্রশ্নের উত্তর :

শিখনফল ৪ ও ৭

ক. ইউনিকোড হচ্ছে পৃথিবীর প্রায় সব ভাষার লেখালেখিকে একটি পদ্ধতিতে সমন্বিত করার কোড।

খ. চার বিটের কোডটি হলো ইঙ্গিত কোড। ইঙ্গিত এর পূর্ণ নাম Binary Coded Decimaয। দশমিক পদ্ধতির সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় প্রকাশের জন্য এ কোড ব্যবহার করা হয়। দশমিক সংখ্যা পদ্ধতির প্রতিটি অংককে সমতুল্য চার বিট বাইনারি সংখ্যা দ্বারা প্রকাশ করাকে বিসিডি কোড বলে। এ কোডের মাধ্যমে '0' হতে '9' পর্যন্ত মোট 10টি সংখ্যাকে 4 বিট বাইনারি সংখ্যা দ্বারা নির্দেশ করা যায়।

গ. উদ্দীপকের তথ্যানুসারে মিনহাজ $(3E)_{16}$ এবং $(65)_8$ টাকা দিয়ে দুইটি বই ক্রয় করল। নিচে মিনহাজ মোট যত টাকার বই ক্রয় করল তা হেক্সাডেসিমলে প্রকাশ করা হলো---

এখন, $(3E)_{16} = (?)_{10}$

$$\begin{aligned}(3E)_{16} &= 3 \times 16^1 + E \times 16^0 \\ &= 3 \times 16 + 14 \times 1 \\ &= 48 + 14 = 62\end{aligned}$$

$\therefore (3E)_{16} = (62)_{10}$

আবার, $(65)_8 = (?)_{10}$

$$\begin{aligned}(65)_8 &= 6 \times 8^1 + 5 \times 8^0 \\ &= 6 \times 8 + 5 \times 1 = 48 + 5 = 53\end{aligned}$$

$\therefore (65)_8 = (53)_{10}$

মিনহাজ মোট বই ক্রয় করলেন $(62)_{10} + (53)_{10} = (115)_{10}$ টাকার

এখন, $(115)_{10} = (2)_{16}$

16		115	LSD
16		7-3	↑
		0-7	MSD

$\therefore (115)_{10} (73)_{16}$

অর্থাৎ মিনহাজ মোট $(73)_{16}$ টাকার বই কিনল।

যা মিনহাজের ক্রয় করা বই দুইটির মধ্যে পার্থক্য যোগের মাধ্যমে অর্থাৎ 2 এর পরিপূরক পদ্ধতিতে নির্ণয় করা সম্ভব। নিচে তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করে দেখানো হলো-

একটি বইয়ের মূল্য : $(3E)_{16} = (62)_{10}$ [গ হতে]

অপর বইয়ের মূল্য : $(65)_8 = (53)_{10}$ [গ হতে]

এখন, $(31)_{16} - (62)_{10} = (?)_2$

2		62	↑	LSB
2		31-0		
2		15-1		
2		7-1		
2		3-1		
2		1-1		
		0-1		MSB

$\therefore (62)_{10} = (111110)_2$

$(65)_8 = (53)_{10} = (?)_2$

2		53	↑	LSB
2		26-1		
2		13-0		
2		6-1		
2		3-0		
2		1-0		
		0-1		MSB

$\therefore (53)_{10} = (110101)_2$

$$(53)_{10} = 00110101 \text{ [৮ বিট রেজিস্টারে]}$$

$$1 \text{ এর পরিপূরক} = 11001010$$

$$1 \text{ যোগ} \quad \quad \quad 1$$

$$\hline 2 \text{ এর পরিপূরক } (53)_{10} = 11001011$$

$$\hline \text{এখন, } (62)_{10} = 00111110 \text{ [৮ বিট রেজিস্টারে]}$$

$$(-53)_{10} = 11001011$$

$$\hline (9)_{10} = \boxed{1} 00001001$$

যোগফলের নবম বিটে $\boxed{1}$ অঙ্কটি ওভারফ্লো হিসাবে চলে এসেছে। তাই সেটি বিবেচনা করা হবে না।

অতএব, মিনহাজের ক্রয় করা বই দুইটির মধ্যে পার্থক্য যোগের মাধ্যমে নির্ণয় করা সম্ভব এবং বই দুইটির পার্থক্য হচ্ছে $(9)_{10}$ বা, $(1001)_2$.

প্রশ্ন ১৪ বরিশাল বোর্ড ২০২৫

$$F = AB + ABC\bar{C}$$

ক. অ্যাডার কী?

খ. NOR Gate দ্বারা OR Gate বাস্তবায়ন কৌশল ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকে F ফাংশনটির সত্যক সারণি তৈরি কর।

ঘ. উদ্দীপকে ফাংশনটিকে শুধুমাত্র NAND Gate দ্বারা বাস্তবায়ন কর এবং কেন বাস্তবায়ন সম্ভব, তার কারণ বিশ্লেষণ কর।

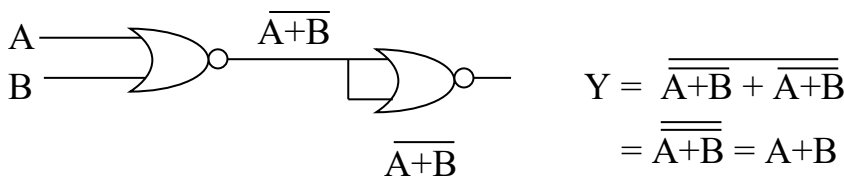
১৪নং প্রশ্নের উত্তর :

শিখনফল ১২

ক. যে ডিজিটাল সার্কিটের মাধ্যমে বাইনারী সংখ্যা যোগ করা যায় তা হচ্ছে অ্যাডার।

খ. NOR গেইট দ্বারা OR গেইট বাস্তবায়ন কৌশল নিচে ব্যাখ্যা করা হলো-

দুটি NOR গেইটের সংযোগে একটি OR গেইট তৈরি হয়।



গ. উদ্দীপকের ফাংশনটি হলো : $F = \bar{A}B + ABC\bar{C}$

নিচে E ফাংশনটির সত্যক সারণি তৈরি করে দেখানো হলো-

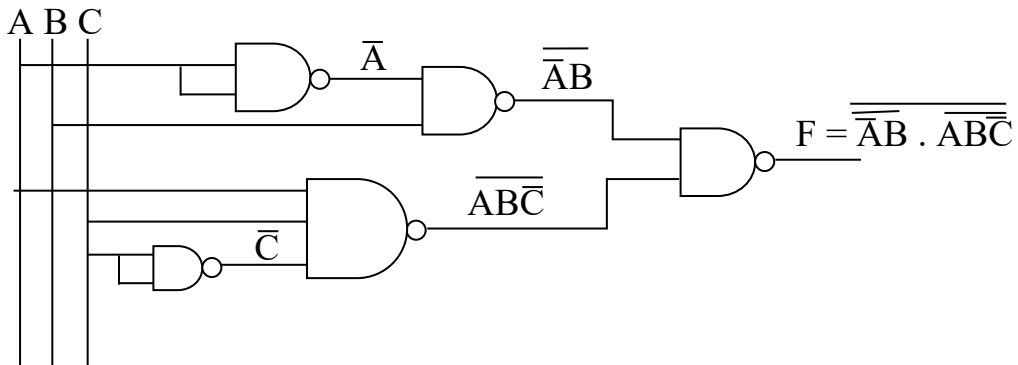
A	B	C	\bar{A}	\bar{C}	$\bar{A}B$	$ABC\bar{C}$	$\bar{A}B + ABC\bar{C}$
0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	1	1	1	0	1
0	1	1	1	0	1	0	1
1	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	1	1
1	1	1	0	0	0	1	0

ঘ. NAND গেইট একটি Universal gate বা সার্বজনীন গেইট।

যেহেতু ন্যান্ড গেইট সার্বজনীন গেইট, এটি দ্বারা যেকোনো ফাংশন বাস্তবায়ন সম্ভব। নিচে NAND গেইট দ্বারা উদ্দীপকের ফাংশনটি বাস্তবায়ন করে দেখানো হলো-

$$\begin{aligned}
 F &= \bar{A}B + ABC\bar{C} \\
 &= \overline{\overline{\bar{A}B + ABC\bar{C}}} \\
 &= \overline{\overline{\bar{A}B} \cdot \overline{ABC\bar{C}}} \\
 &= \overline{\bar{A}B \cdot ABC\bar{C}}
 \end{aligned}$$

লজিক সার্কিট :



প্রশ্ন ১৫) দিনাজপুর বোর্ড ২০২৫

মিনা, রিনা ও টিনা একত্রে বই মেলায় গেল। মিনা ও রিনা যথাক্রমে $(165)_8$ এবং $(7A)_{16}$ টাকার বই কিনল।

টিনা বললো, আমি তোদের বইয়ের মূল্যের পার্থক্য যোগের মাধ্যমে নির্ণয় করতে পারব।

ক. MSB কী?

খ. বাইনারি যোগ ও বুলিয়ান যোগ এক নয়- ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকের মিনা ও রিনার বইয়ের ক্রয়মূল্যকে যথাক্রমে দশমিক ও অষ্টাল সংখ্যায় প্রকাশ কর।

ঘ. উদ্দীপকে টিনার উক্তির যথার্থতা নির্ণয় কর।

১৫নং প্রশ্নের উত্তর :

শিখনফল ৪ ও ৭

ক. MSB ev Most Significant Bit হলো বাইনারি সংখ্যার সবচেয়ে বাম পাশের বিট যা সংখ্যা মান নির্ধারণে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ।

খ. বাইনারি যোগের ক্ষেত্রে দুটি বিট যোগ করে যোগফল এবং ক্যারি প্রকাশ করা হয়। কিন্তু বুলিয়ান যোগের ক্ষেত্রে দুটি বিট যোগ করে কেবল একটি বিট প্রকাশ করে।

বাইনারি যোগের সত্যক সারণি-

Input		Output	
A	B	Sum	Carry
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

বুলিয়ান যোগের সত্যক সারণি-

Input		Output
A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

বাইনারি যোগের ক্ষেত্রে $1 + 1 = 10$ কিন্তু বুলিয়ান যোগের ক্ষেত্রে $1 + 1 = 1$. সুতরাং বাইনারি এবং বুলিয়ান যোগ এক নয়।

গ. উদ্দীপকের মিনা ও রিনার বইয়ের ক্রয়মূল্য যথাক্রমে $(165)_8$ এবং $(7A)_{16}$ । উক্ত ক্রয়মূল্যগুলোকে যথাক্রমে দশমিক ও অষ্টাল সংখ্যায় প্রকাশ করে দেখানো হলো-

$$(165)_8 = (?)_{10}$$

$$\begin{aligned} (165)_8 &= 1 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 5 \times 8^0 \\ &= 1 \times 64 + 6 \times 8 + 5 \times 1 \\ &= 64 + 48 + 5 \\ &= 117 \end{aligned}$$

$$\therefore (165)_8 = (117)_{10}$$

$$\text{এবং } (7A)_{16} = (?)_8$$

$$\begin{aligned} (7A)_{16} &= 0111 \quad 1010 \quad 001 \quad 111 \quad 010 = (172)_8 \\ &\quad \quad \quad 7 \quad A(10) \quad 1 \quad 7 \quad 2 \end{aligned}$$

$$\therefore (7A)_{16} = (172)_8$$

অর্থাৎ, মিনা ও রিনার বইয়ের ক্রয়মূল্য যথাক্রমে দশমিকে $(117)_{10}$ এবং হেক্সাডেসিমালে $(172)_{10}$

ঘ. উদ্দীপকের তথ্যানুসারে টিনা বইগুলোর ক্রয়মূল্যের পার্থক্য যোগের মাধ্যমে অর্থাৎ ২ এর পরিপূরক পদ্ধতিতে নির্ণয় করতে পারবে। নিচে উক্তিটির যথার্থতা নির্ণয় করা হলো-

মিনার বইয়ের ক্রয়মূল্য, $(165)_8 = (117)_{10}$ [গ হতে]

$$(165)_8 = (117)_{10} = (?)_2$$

2	117	↑(LSB)
2	58-1	
2	29-0	
2	14-1	
2	7-0	
2	3-1	
2	1-1	
	0-1	(MSB)

$$(117)_{10} = (1110101)_2$$

রিনার বইয়ের ক্রয়মূল্য = $(7A)_{16} = (?)_{10}$

$$\begin{aligned}(7A)_{16} &= 7 \times 16^1 + A \times 16^0 \\ &= 7 \times 16 + 10 \times 1 \\ &= 112 + 10 \\ &= 122\end{aligned}$$

$$\therefore (7A)_{16} = (122)_{10}$$

এখন $(7A)_{16} = (122)_{10} = (?)_2$

2	122	↑(LSB)
2	61-0	
2	30-1	
2	15-1	
2	7-1	
2	3-1	
2	1-1	
	0-1	(MSB)

$$\therefore (122)_{10} = (1111010)_2$$

এখন, $(117)_{10} = 01110101$ [৮ বিট রেজিস্টার]

1 এর পরিপূরক = 10001010

1 যোগ = 1

2 এর পরিপূরক $(-117)_{10} = 10001011$

$$\therefore (122)_{10} = 01111010 \text{ [৮ বিট রেজিস্টারে]}$$

$(-117)_{10} = 10001011$

$$(5)_{10} = \boxed{1} 00000101$$

যোগফলের নবম বিটে $\boxed{1}$ অঙ্কটি ওভারফ্লো হিসেবে চলে এসেছে। তাই এটি বিবেচনা করা হবে না।

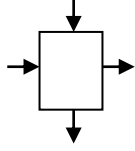
অর্থাৎ, টিনার উক্তিটি যথার্থ এবং মিনা ও রিনার বইয়ের ক্রয় মূল্যের পার্থক্য $(101)_2$ বা $(5)_{10}$

প্রশ্ন ১৬ দিনাজপুর বোর্ড ২০২৫

$$x+yz = (x + y) (x + z).$$

চিত্র-১

চিত্র-২



ক. কাউন্টার কী?

খ. ঘঅঘউ গেইটকে ঘঙজ গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন সম্ভব- ব্যাখ্যা কর ।

গ. উদ্দীপকের চিত্র-১ এর সমীকরণটিকে সত্যক সারণির সাহায্যে প্রমাণ কর ।

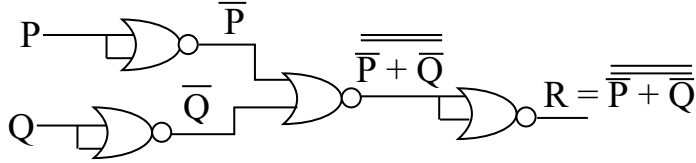
ঘ. উদ্দীপকের চিত্র-২ এর ইনপুট সংখ্যা একটি বৃদ্ধি করলে যে সার্কিট পাওয়া যাবে তাকে চিত্র-২ এর সার্কিট দ্বারা তৈরি করা সম্ভব- বিশ্লেষণ কর ।

১৬নং প্রশ্নের উত্তর :

ক. কাউন্টার হলো এমন একটি সিকুয়েন্সিয়াল সার্কিট, যা ফ্লিপ ফ্লপ ও লজিক গেইটের সমন্বয়ে গঠিত সার্কিট এবং যা ইনপুট পালসের সংখ্যা গুণতে পারে ।

খ. নিচে NOR গেইট দ্বারা NAND গেইটের বাস্তবায়ন দেখানো হলো-

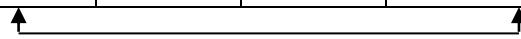
$$R = \overline{PQ} = \overline{P} + \overline{Q} = \overline{\overline{\overline{P} + \overline{Q}}}$$



অতএব, NAND গেইটকে NOR গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন সম্ভব ।

ঘ. উদ্দীপকের চিত্র-১ এর সমীকরণটি হলো: $x + yz = (x+y) (x+z)$ নিচে সত্যক সারণির সাহায্যে সমীকরণটি প্রমাণ করে দেখানো হলো-

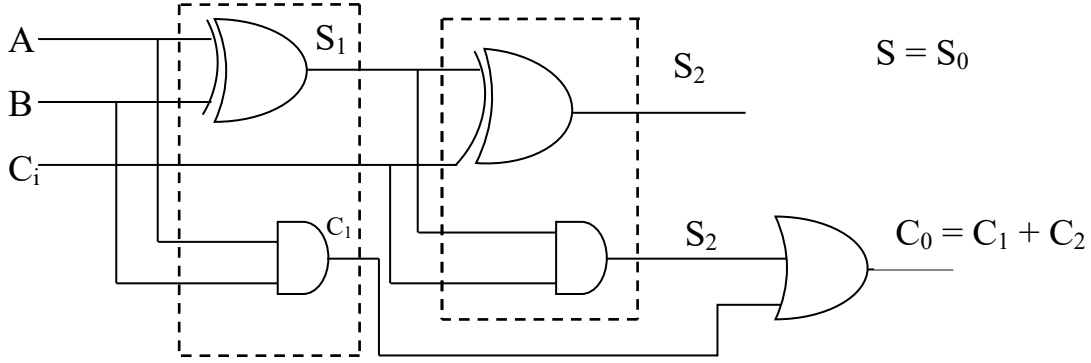
X	y	Z	yz	x+yz	x+y	x+z	(x+y) (x+z)
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1



চিত্র সত্যক সারণি

উপরিউক্ত সত্যক সারণি থেকে দেখা যাচ্ছে $x + yz = (x + y)(x+z)$. (প্রমাণিত)

য. উদ্দীপকের চিত্র-২ এর বর্তনীটি হলো হাফ অ্যাডার। হাফ অ্যাডারের ইনপুট সংখ্যা একটি বৃদ্ধি করলে যে সার্কিট পাওয়া যাবে তা হলো ফুল অ্যাডার। হাফ অ্যাডার দিয়ে পূর্ণ যোগের বর্তনী বা ফুল অ্যাডার বাস্তবায়ন করা সম্ভব। নিচে তা দেখানো হলো-



চিত্র: হাফ অ্যাডারের সাহায্যে ফুল অ্যাডারের বাস্তবায়নের লজিক সার্কিট

প্রথম হাফ অ্যাডারের ইনপুট A ও B এর যোগফল S₁ এবং ক্যারি C₁।

∴ প্রথম হাফ অ্যাডারের ক্ষেত্রে,

$$S_1 = A \oplus B$$

$$C_1 = AB$$

দ্বিতীয় হাফ অ্যাডারের দুটি ইনপুট হলো S₁ এবং C₁ এদের যোগফল

S₂ এবং ক্যারি C₂

∴ দ্বিতীয় হাফ অ্যাডারের যোগফল,

$$S_2 = S_1 \oplus C_1 = A \oplus B \oplus C_1$$

$$\text{এবং } C_2 = S_1 C_1 = (A \oplus B) C_1$$

তিনটি ইনপুট A, B ও C₁ এর ক্ষেত্রে ফুল অ্যাডারের সত্যক সারণি থেকে লেখা যায় যে,

$$S = \bar{A}\bar{B}C_1 + \bar{A}B\bar{C}_1 + A\bar{B}\bar{C}_1 + ABC_1$$

$$= \bar{A}(\bar{B}C_1 + B\bar{C}_1) + A(\bar{B}\bar{C}_1 + BC_1)$$

$$= \bar{A}(B \oplus C_1) + A(\overline{B \oplus C_1})$$

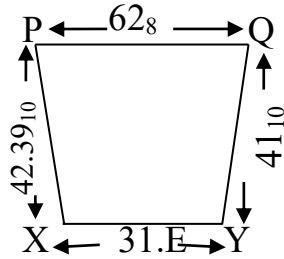
$$= A \oplus B \oplus C_1$$

$$= S_2$$

$$\begin{aligned}
\text{এবং } C_o &= \bar{A}B\bar{C}_i + A\bar{B}\bar{C}_i + AB\bar{C}_i + ABC_i + ABC_i \\
&= C_i (\bar{A}B + A\bar{B}) + AB (\bar{C}_i + C_i) \\
&= C_i (A \oplus B) + AB \\
&= C_2 + C_1
\end{aligned}$$

প্রশ্ন ১৭ ময়মনসিংহ বোর্ড ২০২৫

নিচের চিত্রটি লক্ষ কর-



ক. EBCDIC কী?

খ. $(1)_2 + (1)_8 + (1)_{10} + (1)_{16} = (100)_2$ - ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকের PQ ও XY এর মানকে বাইনারিতে যোগ কর।

ঘ. উদ্দীপকের PQ ও QY এর মধ্যে ব্যবধান যোগের মাধ্যমে নির্ণয় কর।

১৭নং প্রশ্নের উত্তর :

ক. যে কোডে 0 থেকে 9 অঙ্কের জন্য 1111, A থেকে Z বর্ণের জন্য 1100, 1101 ও 1110 এবং বিশেষ চিহ্নের জন্য 0100, 0101 ও 0110 0111 জোন বিট হিসেবে ব্যবহার করা হয় তাই EBCDIC কোড।

খ. এখানে, $(1)_2 = (?)_{10}$

$$(1)_2 = 1 \times 2^0 = (1)_{10}$$

আবার, $(1)_8 = (?)_{10}$

$$(1)_8 = 1 \times 8^0 = (1)_{10}$$

আবার, $(1)_{16} = (?)_{10}$

$$(1)_{16} = 1 \times 16^0 = (1)_{10}$$

সুতরাং, $(1)_{10} + (1)_{10} + (1)_{10} + (1)_{16} = (4)_2 = (?)_2$

2	4	(LSB)
2	2-0	↑
2	1-0	
	0-1	(MSB)

$$\therefore (4)_{10} = (100)_2$$

অতএব, $(1)_2 + (1)_8 + (1)_{10} + (1)_{16} = (100)_2$

গ. এখানে $PX = (42.39)_{10} = (?)_2$

পূর্ণসংখ্যা

2	42	(LSB)
2	21-0	↑
2	10-0	
2	5-0	
2	2-1	
2	1-0	
	0-1	(MSB)

ভগ্নাংশ

	.39	
	×2	
(MSB)	0	.78
	×2	
	1	.56
	×2	
	1	.12
	×2	
	0	.24
	×2	
	0	.48
	×2	
(LSB)	0	.96

$\therefore (42)_{10} = (101010)_2 \quad \therefore (39)_{10} = (0.011000\dots)_2$

$\therefore (42.39) = 101010.011000\dots_2$

আবার, $XY = (31.E)_{16} = (?)_2$

$(31.E)_{16} = 0011\ 0001\ .\ 1110 = (00110001.1110)_2$

3 1 . E

$\therefore (31.E)_{16} = (1100010.111)_2$

$PX = (42.39)_{10} = 101010.011000$

$XY = (31.E)_{16} = 110001.111000$

$PX + XY = 1011100.010000$

∴ PX ও XY এর মান বাইনারিতে যোগ করলে হয় $(1011100.010000)_2$.

ঘ. উদ্দীপকের PQ ও QY এর মধ্যে ব্যবধান যোগের মাধ্যমে অর্থাৎ ২-এর পরিপূরক পদ্ধতিতে নির্ণয় করা হলো-

$$PQ = (62)_8 = (?)_{10}$$

$$(62) = 6 \times 8^1 + 2 \times 8^0$$

$$= 6 \times 8 + 2 \times 1$$

$$= 48 + 2$$

$$= 50$$

$$\therefore (62)_8 = (50)_{10}$$

এখন, $(50)_{10} = (?)_2$

2	50	(LSB)	
2	25-0	↑	
2	12-1		
2	6-1		
2	3-1		
2	1-1		
0	0-1		(MSB)

$$\therefore (50)_{10} = (110010)_2$$

$$QY = (41)_{10} = (?)_2$$

2	41	(LSB)	
2	20-1	↑	
2	10-1		
2	5-0		
2	2-1		
2	1-0		
0	0-1		(MSB)

$$\therefore (41)_{10} = (101001)_2$$

$$\text{এখন, } (41)_{10} = 00101001 \text{ [৮ বিট রেজিস্টারে]}$$

$$1 \text{ এর পরিপূরক} = 11010110$$

$$1 \text{ যোগ} = 1$$

$$\underline{2 \text{ এর পরিপূরক } (-41)_{10} = 11010111}$$

সুতরাং,

$$(50)_{10} = 00110010 \text{ [৮ বিট রেজিস্টারে]}$$

$$(-41)_{10} = 11010111$$

$$\underline{(9)_{10} = 100001001}$$

যোগফলের নবম বিটে 1 অংকটি ওভারফ্লো হিসেবে চলে এসেছে। তাই এটি বিবেচনা করা হয় না।

অতএব, PQ ও QY এর মধ্যে ব্যবধান $(1001)_2$ বা $(9)_{10}$ ।

প্রশ্ন ১৮. ময়মনসিংহ বোর্ড ২০২৫

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

ক. বুলিয়ান পূরক কী?

খ. 2 থেকে 4 লাইন ডিকোডার ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকে প্রদত্ত লজিক ফাংশনটির সত্যক সারণি তৈরি কর।

ঘ. উদ্দীপকে প্রদত্ত ফাংশনটির সরলীকৃত মান শুধু NOR Gate দিয়ে বাস্তবায়ন করে দেখাও।

১৮নং প্রশ্নের উত্তর : .

শিখনফল ১২

ক. বুলিয়ান অ্যালজেবরায় যেকোনো চলকের মান 0 বা 1 হতে পারে। এ 0 এবং 1 কে একটি অপারটির বুলিয়ান পূরক বলা হয়।

খ. 2 থেকে 4 ডিকোডারে দুটি ইনপুট লাইন থেকে চারটি আউটপুট লাইনের যে কোনো একটিতে 1 পাওয়া যায়। আউটপুট লাইনের যে কোনো একটিতে 1 এবং বাকি সবকয়টিতে 0 আউটপুট পাওয়া যায়। তবে কোন আউটপুট লাইনে 1 হবে, তা নির্ভর করে ইনপুটগুলোর মানের ওপর।

গ. উদ্দীপকে প্রদত্ত ফাংশনটি হলো,

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

ফাংশনটির সত্যক সারণি নিম্নরূপ-

A	B	C	\bar{A}	\bar{B}	$\bar{A}\bar{B}C$	$A\bar{B}\bar{C}$	AB	$X = \bar{A}\bar{B}C + A\bar{B}\bar{C} + AB$
0	0	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	1	1	0	1
1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0	0	1
1	1	0	0	0	0	0	1	1
1	1	1	0	0	0	0	1	1

য. উদ্দীপকের প্রদত্ত ফাংশনটির সরলীকৃত মান শুধু NOR Gate দিয়ে নিচে বাস্তবায়ন করে দেখানো হলো-

$$\begin{aligned}
 X &= \bar{A}\bar{B}C + A\bar{B}\bar{C} + AB \\
 &= \bar{A}\bar{B}C + A(\bar{B}C+B) \\
 &= \bar{A}\bar{B}C + A(\bar{B}C+B(1+C)) [\because C+1=1] \\
 &= \bar{A}\bar{B}C + A(\bar{B}C+B+BC) \\
 &= \bar{A}\bar{B}C + A(C(\bar{B}+B)+B) \\
 &= \bar{A}\bar{B}C + A(C+B) [\because B+\bar{B}=1] \\
 &= \bar{A}\bar{B}C + AC + AB \\
 &= C(\bar{A}\bar{B}+ A) + AB \\
 &= C(\bar{A}\bar{B}+ A(1+B)) + AB \\
 &= C(\bar{A}\bar{B}+ A + AB) + AB \\
 &= C(B(\bar{A} + A) + A) + AB \\
 &= C(A+B) + AB \\
 &= AC+BC+AB = \overline{\overline{A}\overline{B}} + \overline{\overline{B}\overline{C}} + \overline{\overline{A}\overline{C}} \\
 &= \overline{(\overline{A}+\overline{B})} + \overline{(\overline{B}+\overline{C})} + \overline{(\overline{A}+\overline{C})} \\
 &= \overline{(\overline{A}+\overline{B})} + \overline{(\overline{B}+\overline{C})} + \overline{(\overline{A}+\overline{C})}
 \end{aligned}$$

