

২০১৯ সালের পরীক্ষায় তৃতীয় অধ্যায় থেকে আসা সকল বোর্ডের সূজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর ঢাকা বোর্ড-২০১৯ প্রশ্ন

১. নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও

তাসকিন স্যার শ্রেণিকক্ষে ICT বিষয়ের সংখ্যা পদ্ধতি নিয়ে আলোচনা করছিলেন। ক্লাসের এক পর্যায়ে স্যায় সোহেল ও রেহানকে জিজ্ঞেস করলেন তোমরা ১ম সাময়িক পরীক্ষায় ICT বিষয়ে কত নম্বর পেয়েছে? সোহেল বলল (105) এবং রোহান বলল (4), পিছনে বসে থাকা মিতা বলল স্যার আমিত (10011), নম্বর পেয়েছি।

ক. বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি কি?

খ. $6+5+3 = 1110$ হতে পারে-ব্যাখ্যা কর।

গ, মিতার প্রাপ্ত নম্বর দশমিকে রূপান্তর কর।

ঘ, সোহেল ও রোহান এর প্রাপ্ত নম্বরের মধ্যে পার্থক্য ঘোগের মাধ্যমে নির্ণয় করা যায় কিনা? বিশ্লেষণ পূর্বক মতামত দাও।

১নং সূজনশীল প্রশ্নের উত্তর

ক. বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি কি?

যে সংখ্যা পদ্ধতিতে দুটি অঙ্ক (Digit) বা চিহ্ন ব্যবহার করা হয় তাকে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি বলে।

খ. $6+5+3= 1110$ হতে পারে-ব্যাখ্যা কর।

উদ্দীপকে $6+5+3 = 1110$ হতে পারে। কেননা এখানে, $6+5+3 = 14$ এখন 14 একটি ডেসিমাল সংখ্যা। একে নিম্নোক্ত উপায়ে আমরা বাইনারী সংখ্যায় রূপান্তর করা যায়।

$\begin{array}{r} 2 \mid 14 \\ 2 \quad \quad 7 \quad - \\ 2 \quad \quad 3 \quad - \\ 2 \quad \quad 1 \quad - \\ 0 - \end{array}$	$0 \uparrow$ সর্বনিম্ন গুরুত্বের অঙ্ক 1 1 1 1
--	--

উপরোক্ত গাণিতিক বিশ্লেষণ অনুসারে $6+5+3 = 1110$ হতে পারে।

ঘ, মিতার প্রাপ্ত নম্বর দশমিকে রূপান্তর কর।

মিতার প্রাপ্ত নম্বর হলো, $(100111)_2$

$$(100111)_2 = (?)_{10}$$

$$(100111)_2 = (1 \times 2^5) + (0 \times 2^4) + (0 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$$

$$\begin{aligned}
 &= (1 \times 32) + (0 \times 16) + (0 \times 8) + (1 \times 4) + (1 \times 2) + (1 \times 1) \\
 &= 32 + 0 + 0 + 4 + 2 + 1 \\
 &= (39)_{10}
 \end{aligned}$$

ঘ. সোহেল ও বেহান এর প্রাপ্ত নম্বরের মধ্যে পার্থক্য যোগের মাধ্যমে নির্ণয় করা যায় কিনা? বিশ্লেষণ পূর্বক মতামত দাও।

সোহেল ও বেহানের এর প্রাপ্ত নম্বরের পার্থক্য যোগের মাধ্যমে নির্ণয় করা যায়। এজন্য তাদের প্রাপ্ত নম্বর দুটোকে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর করতে হবে।

সোহেলের প্রাপ্ত নম্বর,

$$(105)_8 = (?)_2$$

$$\begin{array}{ccc}
 1 & 0 & 5 \\
 \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
 001 & 000 & 101
 \end{array}$$

$$\therefore (105)_8 = (1000101)_2$$

রোহানের প্রাপ্ত নম্বর,

$$(4F)_{16} = (?)_2$$

$$\begin{array}{cc}
 4 & F \\
 \downarrow & \downarrow \\
 0100 & 1111
 \end{array}$$

$$\therefore (4F)_{16} = (1001111)_2$$

8 বিট রেজিস্টারে রোহানের নম্বরের বাইনারি - 01001111 = + 79

8 " " সোহেলের নম্বরের বাইনারি - 01000101 = + 69

8 " সোহেলের নম্বরের 1 এর পরিপূরক - 10111010

+ 1

8 " সোহেলের নম্বরের 2 এর পরিপূরক - 10111011 = - 69

$$\begin{array}{r}
 01001111 = +79 \\
 10111011 = -69 \\
 \hline
 \end{array}$$

$$\boxed{1}00001010 = +10$$

ক্যারি

ক্যারি একটি অতিরিক্ত বিট, যা বিবেচনা করা হয় না।

$$\therefore (00001010)_2 = (1010)_2 = (10)_{10}$$

ডাকা বোর্ড-২০১৯

প্রদা-১২ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

INPUT		
A	B	X
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

চিত্র-১

INPUT		
A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

চিত্র-২

INPUT		
A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

চিত্র-৩

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ক. এনকোডার কি?

খ. ইউনিকোড বাংলা ভাষা বুঝতে পারে-ব্যাখ্যা কর।

গ. চিত্র-১ কোন গেইটের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ? তার বর্ণনা দাও।

ঘ. উদ্বীপকের চিত্র-৩ এর গেইট দিয়ে চিত্র-২ এর গেইট কে বাস্তবায়ন করা সম্ভব কিনা? বিশ্লেষণ পূর্বক মতামত দাও।

২নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তর।

ক. এনকোডার কি?

এনকোডার হচ্ছে এমন এক ধরনের লজিক সার্কিট, যা আমাদের ভাষাকে কম্পিউটারের বোধগম্য যান্ত্রিক ভাষায় রূপান্তর করে।

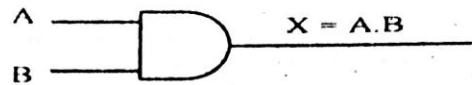
খ. ইউনিকোড বাংলা ভাষা বুঝতে পারে-ব্যাখ্যা কর।

ইউনিকোড "বাংলা ভাষা বুঝতে পারে কারণ ইউনিকোড দ্বারা বিশ্বের সকল ভাষাকে কম্পিউটার কোডভুক্ত করে কম্পিউটারের। মাধ্যমে তা উপস্থাপন করা যায়। বিশ্বের সকল ভাষাকে কম্পিউটার কোডভুক্ত করার জন্য বড় বড় কোম্পানিগুলো একটি মান তৈরি করেছে তাকে ইউনিকোড বলা হয়। এর পূর্ণ অর্থ Universal Code সর্বজনীন কোড। বর্তমানে বিশ্বব্যাপী প্রচলিত আসকি কোডের পাশাপাশি ইউনিকোড সিস্টেম চালু হয়েছে। ইউনিকোড হচ্ছে ১৬ বিট কোড। বিভিন্ন ধরনের ক্যারেক্টার ও টেক্সটকে প্রকাশ করার জন্য ইউনিকোড ব্যবহার করা হয় যার মধ্যে বাংলা ভাষা অন্যতম। ইউনিকোডের মাধ্যমে $2^{\text{১৬}} = 65536$ টি অদ্বিতীয় চিহ্নকে নির্দিষ্ট করা যায়।

গ. চিত্র-১ কোন গেইটের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ? তার বর্ণনা দাও।

উদ্বীপকে উল্লিখিত চিত্র-১ এর সাথে অ্যান্ড গেইট সাদৃশ্যপূর্ণ নিচে

এর বর্ণনা প্রদত্ত হলো : বুলিয়ান অ্যালজেবরার গুণের কাজ সম্পাদনের জন্য যে লজিক গেইট ব্যবহার করা হয়, তাকে AND গেইট বলা হয়। এ গেটে দুই বা দুয়ের অধিক ইনপুট এবং একটি মাত্র আউটপুট থাকে। যে কোনাংকে একটি ইনপুট মিথ্যা (0) হলে আউটপুট মিথ্যা (0) হবে। সবগুলো ইনপুট সত্য () হলে আউটপুট সত্য () হবে। যদি দুটি ইনপুট A এবং B হয় তাহলে এর আউটপুট হবে, $x = A \cdot B$ । এক্ষেত্রে ইনপুট $A = 1$ এবং $B = 1$ হলে কেবল আউটপুট $x = 1$ হবে। চিত্রে অ্যান্ড গেইটের লজিক সার্কিট ও সমীকরণ দেখানো হলো।



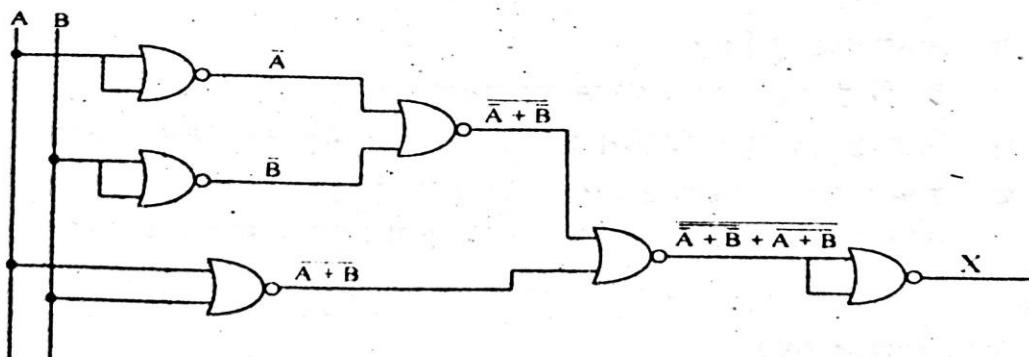
চিত্র : আন্ড গেইটের সাংকেতিক চিহ্ন

$$\text{সমীকরণ, } X = A \text{ AND } B \\ = A \cdot B = AB$$

ঘ. উদ্দীপকের চিত্র-৩ এর গেইট দিয়ে চিত্র-২ এর গেইটকে বাস্তবায়ন করা সম্ভব কিনা? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও।

চিত্র-৩ এর গেইটটি হলো নর গেইট এবং চিত্র-২ এর গেইটটি হলো এক্স-নর গেইট। নিচে নর গেইট দিয়ে এক্স নর গেইটের বাস্তবায়ন দেখানো হলো।

$$\begin{aligned} X-\text{NOR} &= \overline{A \oplus B} \\ &= AB + \overline{A} \overline{B} \\ &= \overline{\overline{AB}} + \overline{\overline{\overline{A} \overline{B}}} \\ &= \overline{\overline{A} + \overline{B}} + \overline{\overline{\overline{A}} + \overline{\overline{B}}} \\ &= \overline{\overline{A} + \overline{B}} + \overline{A + B} \\ &= \overline{\overline{\overline{A} + \overline{B}} + \overline{A + B}} \end{aligned}$$



কুমিল্লা বোর্ড-২০১৯ প্রশ্ন ০৩

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

'ক' কলেজের আইসিটি শিক্ষক বোর্ডে $(63)_{10}$, $(63)_8$, এবং $(63.8)_{16}$, সংখ্যাগুলো লিখন এবং দ্বিতীয় ও তৃতীয় সংখ্যা দুটি যাঁওগ করে দেখানেন। অতঃপর বলনেন, "কম্পিউটারের অভ্যন্তরে সমস্ত গাণিতিক কাজ হয় একটি মাত্র অপারেশনের মাধ্যমে।

ক. ইউনিকোড কী?

খ. $9 + 7 = 10$ সম্ভব কি-না? ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকের দ্বিতীয় ও তৃতীয় সংখ্যা দুটির যোগফল বাইনারিতে প্রকাশ কর।

ঘ. উদীপকে বর্ণিত অপারেশনের মাধ্যমে প্রথম ও দ্বিতীয় সংখ্যার পার্থক্য নির্ণয় করা সম্ভব-
বিশ্লেষণ করে দেখাও।

তনঃ সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তর

ক, ইউনিকোড কী?

ইউনিকোড বা Unicode শব্দ-সংক্ষেপ এর Universal Code. ইউনিকোডের মাধ্যমে 2^{16} 65536 অদ্বিতীয়
চিহ্নকে নির্দিষ্ট করা যায়। বিশ্বের শত হাজার বর্ণ, চিহ্নের জন্য এ কোড ব্যবহৃত হয়।

খ. $9+7=10$ সব কি-না? ব্যাখ্যা কর। সাধারণভাবে ডেসিমাল সংখ্যা পদ্ধতিতে $9 + 7 = 15$. হেক্সাডেসিমেল
পদ্ধতিতে $9 + 7 = 10$ হতে পারে,

হেক্সাডেসিমেল পদ্ধতিতে

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

$$= 16 + 0 = 16$$

সুতরাং, হেক্সাডেসিমেল পদ্ধতিতে $9 + 7 = 10$ হতে পারে।

$$(63)_8 = (?)_2$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 110 \quad 011 \end{array}$$

$$\therefore (63)_8 = (110011)_2$$

$$(63.8)_{16} = (?)_2$$

$$\begin{array}{r} 6 \quad 3 \quad 8 \\ \swarrow \quad \downarrow \quad \searrow \\ 0110 \quad 0011 \quad 1000 \end{array}$$

$$\therefore (63.8)_{16} = (1100011.1)_2$$

অতঃপর সংখ্যা দুটিকে বাইনারি পদ্ধতিতে যোগ করে মেলক
প্রকাশ করা যাবে।

$$\begin{array}{r} 1100011.1 \\ + 110011.0 \\ \hline 10010110.1 \end{array}$$

নির্ণেয় যোগফল, $(10010110.1)_2$

ষ. উদ্দীপকে বর্ণিত অপারেশনের মাধ্যমে প্রথম ও দ্বিতীয় সংখ্যার
পার্থক্য নির্ণয় করা সম্ভব—বিশ্লেষণ করে দেখাও।

উদ্দীপকে বর্ণিত অপারেশনটি হলো ২-এর পরিপূরক। ২-এর
পরিপূরক পদ্ধতিতে ১ম ও ২য় সংখ্যার মধ্যে পার্থক্য নির্ণয় সম্ভব।
এজন্য আমাদের প্রথমে সংখ্যা দুটিকে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতিতে
রূপান্তর করতে হবে। উদ্দীপক অনুসারে ১ম ও ২য় সংখ্যা হলো,

$$(63)_{10} \text{ এবং } (63)_8$$

$$\text{এখন, } (63)_{10} = (?)_2$$

$$\begin{array}{r} 63 \\ \hline 31 & - 1 \\ \hline 15 & - 1 \\ \hline 7 & - 1 \\ \hline 3 & - 1 \\ \hline 1 & - 1 \\ \hline 0 & - 1 \end{array}$$

অবশিষ্ট

LSB

↑

MSB

গ. উদ্দীপকের দ্বিতীয় ও তৃতীয় সংখ্যা দুটির যোগফল বাইনাটি প্রকাশ কর।

উদ্দীপকের দ্বিতীয় ও তৃতীয় সংখ্যা দুটির যোগফল বাইনারিতে প্রকাশ করার জন্য সংখ্যা দুটি তথা (63)₈ ও (63.8)₁₆-কে যথা অক্টাল ও হেক্সাডেসিমেল থেকে বাইনারি, সংখ্যা পদ্ধতিতে রূপান্তর করতে হবে। যা নিম্নরূপ

$$(63)_8 = (?)_2$$

6 3

 ↘ ↘

 110 011

$$\therefore (63)_8 = (110011)_2$$

$$(63.8)_{16} = (?)_2$$

0110 0011 1000

$$\therefore (63.8)_{16} = (1100011.1)_2$$

অতঃপর সংখ্যা দুটিকে বাইনারি পদ্ধতিতে যোগ করে নেওয়ার
প্রকাশ করা যাবে।

$$\begin{array}{r}
 1100011.1 \\
 - 110011.0 \\
 \hline
 10010110.1
 \end{array}$$

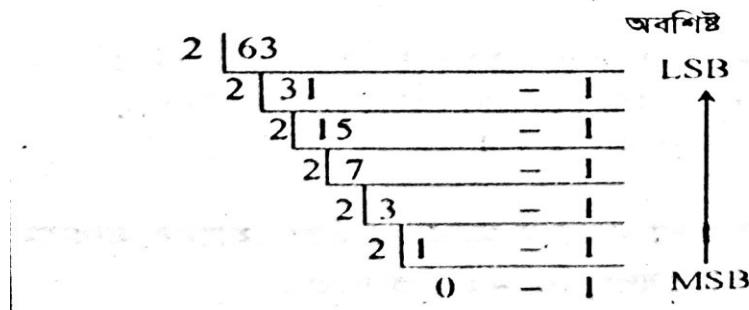
নির্ণয় যোগফল, $(10010110.1)_2$

ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত অপারেশনের মাধ্যমে প্রথম ও দ্বিতীয় সংব্যৱ পার্থক্য নির্ণয় করা সম্ভব— বিশ্লেষণ করে দেখাও।

উদ্দীপকে বর্ণিত অপারেশনটি হলো ২-এর পরিপূরক। ২-এর পরিপূরক পদ্ধতিতে ১ম ও ২য় সংখ্যার মধ্যে পার্থক্য নির্ণয় স্ক্রিব। এজন্য আমাদের প্রথমে সংখ্যা দুটিকে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতিতে রূপান্তর করতে হবে। উদ্দীপক অনুসারে ১ম ও ২য় সংখ্যা হলো,

(63)₁₀ এবং (63)₈।

এখন, $(63)_{10} = (?)_2$



$$(63)_{10} = (111111)_2$$

আবার (গ)নং হতে চাই,

$$\therefore (63)_8 = (110011)_2$$

8 বিট রেজিস্টারে 1ম সংখ্যার বাইনারি- $0011111 = +63$
 8 " " ২য় সংখ্যার বাইনারি - $00110011 = +51$
 8 " " ২য় সংখ্যার । এর পরিপূরক- 11001100
 8 " " ২য় সংখ্যার 2 এর পরিপূরক- $11001101 = -51$

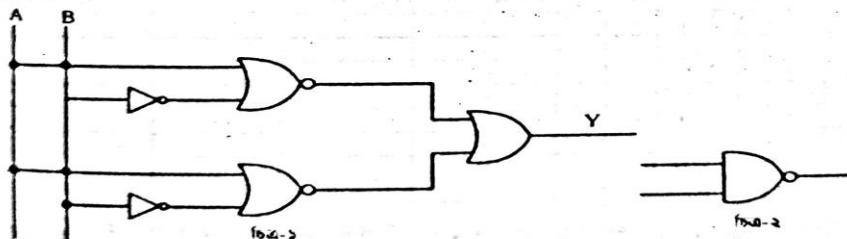
$$\begin{array}{r} 0011111 = +63 \\ 11001101 = -51 \\ \hline 100001100 = +12 \end{array}$$

ক্যারি

ক্যারি একটি অতিরিক্ত বিট, যা বিবেচনা করা হয় না।
 $\therefore (00001100)_2 = (1100)_2 = (12)_{10}$

কুমিল্লা বোর্ড-২০১৯

Ques. নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. অ্যাডার কী? 1
 খ. $M(M + N) = M$ ব্যাখ্যা কর। 2
 গ. Y এর মান সত্যক সারণিতে দেখাও। 3
 ঘ. চিত্র-২ দ্বারা প্রতিনিধিত্বকারী গেইট দিয়ে চিত্র-১ এর সমতুল্য সারিটি বাস্তবায়ন করা সম্ভব কি না? বিশ্লেষণ কর। 8

গ. Y এর মান সত্যক সারণিতে দেখাও।

$$\begin{aligned} Y &= \overline{A+B} + \overline{A+B} \\ &= \overline{A+B} \quad [\because A+A = A] \\ &= \bar{A} \cdot \bar{B} \\ &= \bar{A} \cdot B \end{aligned}$$

নিম্নে সত্যক সারণিতে Y-এর মান প্রদর্শিত হলো :

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

কুমিল্লা বোর্ড-২০১৯।

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ক. অ্যাডার কী?

খ. $M(M+N) = M$ ব্যাখ্যা কর।

গ. Y এর মান সত্যক সারণিতে দেখান।

ঘ. চিত্র-২ দ্বারা প্রতিনিধিত্বকারী গেইট দিয়ে চিত্র-১ এর সমতুল্য সার্কিট বাস্তবায়ন করা সম্ভব কি না? বিশ্লেষণ কর। ৪

৪নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তর।

ক. অ্যাডার কী?

অ্যাডার হচ্ছে এমন একটি সমবায় সার্কিট (Combination Circuit), যা বাইনারি সংখ্যার যোগের কাজ করে। যেহেতু কম্পিউটারের যাবতীয় গাণিতিক কাজ বাইনারি যোগের মাধ্যমে সম্পন্ন করা হয়, তাই অ্যাডার একটি গুরুত্বপূর্ণ সার্কিট।

খ. $M(M+N) = M$ ব্যাখ্যা কর।

$$M(M+N) = M.$$

$$\text{বামপক্ষ} = M(M+N).$$

$$= M \cdot M + M \cdot N$$

$$= M + M \cdot N \quad [:: A \cdot A = A]$$

$$= M(1+N)$$

$$= M \cdot 1 \quad [:: A+1=1].$$

$$= M - \text{ডানপক্ষ}(\text{প্রমাণিত})$$

গ. Y এর মান সত্যক সারণিতে দেখাও।

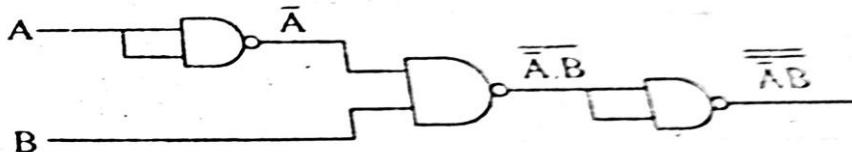
$$\begin{aligned} Y &= \overline{A+B} + \overline{A+B} \\ &= \overline{A+B} \quad [:: A+A = A] \\ &= \overline{A} \cdot \overline{B} \\ &= \bar{A} \cdot B \end{aligned}$$

নিম্নে সত্যক সারণিতে Y-এর মান প্রদর্শিত হলো :

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

- ঘ. চিত্র-২ দ্বারা প্রতিনিবিত্তকারী গেইট দিয়ে চিত্র-১ এর সমতুল্য কৈবল্য বাস্তবায়ন করা সম্ভব কি না? বিশ্লেষণ কর।
 চিত্র-২ দ্বারা প্রতিনিবিত্তকারী গেইটটি হলো NAND গেইট। এর দ্বারা চিত্র-১ এর সমতুল্য সার্কিট বাস্তবায়ন করা সম্ভব। দেখ-

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



বরিশাল বোর্ড-২০১৯

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ICT শিক্ষক শ্রেণিতে সংখ্যা পদ্ধতি পড়াচ্ছেন। এক ছাত্রকে রোল নম্বর জিজ্ঞাসা করায় সে $(375)_{10}$ উত্তর দিল। শিক্ষক ছাত্রের রোল নম্বরকে ৮ টি মৌলিক চিহ্ন বিশিষ্ট সংখ্যা পদ্ধতিতে রূপান্তর করে দেখালেন। ছাত্রটির গত বছরের রোল নম্বর $(17C)_{16}$ জানতে পেরে শিক্ষক তার শেষ পরীক্ষার ফলাফল ভালো হয়েছে মন্তব্য করলেন।

ক. অ্যাডার কী?

খ. একটি 4-বিট বাইনারী কাউন্টার কতটি সংখ্যা গুনতে। পারে-ব্যাখ্যা কর।

গ. শিক্ষকের প্রদর্শিত সংখ্যা পদ্ধতিতে বর্তমান রল নম্বর রূপান্তর কর।

ঘ. যোগের মাধ্যমে রোল নম্বর দ্বয়ের পার্থক্য নির্ণয় করে শিক্ষকের মন্তব্য মূল্যায়ন কর।

৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তর।

ক. অ্যাডার কী?

অ্যাডার হচ্ছে এমন একটি সমবায় সার্কিট (Combination Circuit), যা বাইনারি সংখ্যার যোগের কাজ করে।

খ. একটি 4-বিট বাইনারি কাউন্টার কতটি সংখ্যা গুনতে পারে—ব্যাখ্যা কর।

যদি কোনাং একটি বাইনারি কাউন্টার বিট সংখ্যা n হয়, তবে তা n সংখ্যক ফ্লিপ-ফ্লপ এবং সংশ্লিষ্ট লজিক গেইট দ্বারা গঠিত হবে যা 0 থেকে $(2^n - 1)$ পর্যন্ত পর্যায়ক্রমিক সংখ্যা গুনতে পারে। সুতরাং একটি 4 বিট বাইনারি কাউন্টার 0 থেকে $2^4 - 1 = 15$ পর্যন্ত সংখ্যা তথা ১৬ টি সংখ্যা গুনতে পারে।

গ. শিক্ষকের প্রদর্শিত সংখ্যা পদ্ধতিতে বর্তমান রোল নম্বর রূপান্তর কর। শিক্ষকের প্রদর্শিত ৮ টি মৌলিক চিহ্ন বিশিষ্ট সংখ্যা পদ্ধতি হলো অক্টোল সংখ্যা পদ্ধতি। বর্তমান রোল নম্বর $(375)_{10}$ কে নিচে অক্টোল পদ্ধতিতে রূপান্তর করে দেখানো হলো-

$$(375)_{10} = (?)_8$$

8	375
8	46 - 7
8	5 - 6
0	- 5

LSB
↑
MSB

$$\therefore (375)_{10} = (567)_8$$

ঘ. যোগের মাধ্যমে রোল নম্বরের পার্থক্য নির্ণয় করে শিক্ষকের মন্তব্য মূল্যায়ন কর। যোগের মাধ্যমে রোল করতে হবে

$$(375)_{10} = (?)_2$$

2	375
2	187 - 1
2	93 - 1
2	46 - 1
2	23 - 0
2	11 - 1
2	5 - 1
2	2 - 1
2	1 - 0
	0 - 1

LSB
↑
MSB

$$\therefore (375)_{10} = (101110111)_2$$

এখন,

16 বিট রেজিস্টারে পূর্বের রোল নং-এর বাইনারি—0000000101111100 = +380

16 " " বর্তমান রোল নং-এর বাইনারি— 0000000101110111 = +375

16 " " " " । এর পরিপূরক-1111111010001000

+1

16 " ২য় সংখ্যার এর 2 এর পরিপূরক- 1111111010001001 = -375

$$0000000101111100 = +380$$

$$1111111010001001 = -375$$

$$\hline 000000000000101 = +5$$

1

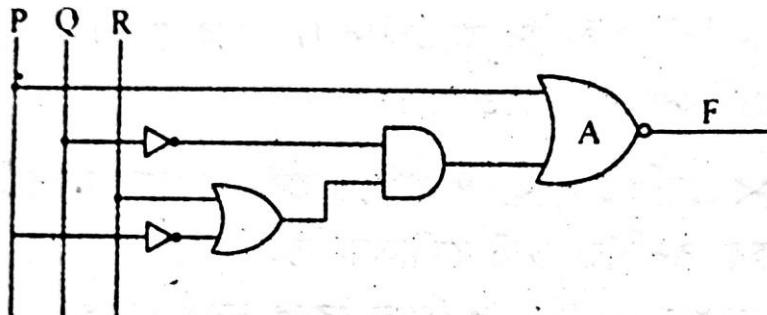
ক্যারি

ক্যারি একটি অতিরিক্ত বিট, যা বিবেচনা করা হয় না।

$$\therefore (000000000000101)_2 = (101)_2 = (5)_{10}$$

উপরোক্ত বিশ্লেষণ থেকে দেখা যায় যেহেতু পূর্বেও রোল নম্বর থেকে বর্তমান রোল নম্বরের পার্থক্য যোগের মাধ্যম হয় ৫ যা ধনাত্মক সংখ্যা। সতরাং ছাত্রটির রোল নম্বর পূর্বেও তুলনায় কর। এর অর্থ তার রেজাল্ট ভালো হয়েছে।

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. কোড কী? ১
 খ. FF-এর পরের সংখ্যাটি 100-ব্যাখ্যা কর। 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

৬নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তর

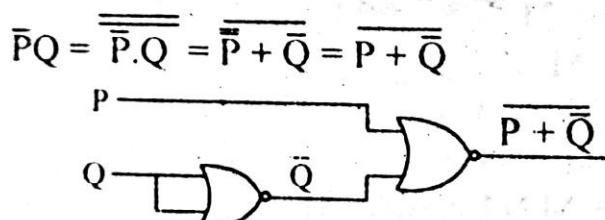
ক. কোড কী?

কম্পিউটার সিস্টেমে ব্যবহৃত প্রতিটি বর্ণ, সংখ্যা বা বিশেষ চিহ্নকে পৃথক পৃথকভাবে সিপিইউকে বোঝানোর জন্য বাইনারি বিট (০ বা ১) কে রূপান্তর করে বিভিন্নভাবে সাজিয়ে যে অধিতীয় সংকেত তৈরি করা হয় তাকে কোড বলে।

ষ. আউটপুট F-কে শব্দমাত্র 'A' চিহ্নিত গেইটটি দিয়ে বাস্তবায়ন
সত্ত্ব-বিশ্লেষণ কর।
উদ্দীপকে F এর সরলীকৃত মান হবে,

$$\begin{aligned}
 F &= \overline{\overline{P+Q}(R+\bar{P})} \\
 &= \overline{\overline{P} + \overline{Q}R + \overline{P}\overline{Q}} \\
 &= P + \bar{Q} + \bar{Q}R \quad [\because A + \bar{A}B = A + B] \\
 &= P + \bar{Q}(1 + R) \\
 &= P + \bar{Q} \quad [\because 1 + R = 1] \\
 &= \bar{P}Q
 \end{aligned}$$

উদ্দীপকে A চিহ্নিত গেইটটি হলো NOR গেইট। নিচে NOR গেইট
দিয়ে আইটপুট F কে বাস্তবায়ন করে দেখানো হলো :



রাজশাহী বোর্ড-২০১৯

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :
কঠি, পিয়াল ও মুক্তি সহপাঠীর বিবাহ উপলক্ষ্যে যথাক্রমে (517)₁₀
(750)₈ ও (999)₁₀ টাকা দিয়ে উপহার সামগ্রী ক্রয় করল।

ক. ASCII কী?

খ. ২-এর পরিপূরক ডিজিটাল বর্তনীকে সরল করে-ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত কঠি ও মুক্তির উপহার সামগ্রীর মূল্য
বাইনারিতে মোট কত হবে নির্ণয় কর। ৩

ঘ. পিয়াল ও কঠির উপহার অংয়ের মূল্য যথাক্রমে হেক্সাডেসিমাল
ও দশমিক সংখ্যায় নির্ণয় কর। ৪

৭নং সূজনশীল প্রশ্নের উত্তর

ক. ASCII কী?

আসকি কোডের পূর্ণ অর্থ হচ্ছে American Standard Code for Information Interchange। মাইক্রোকম্পিউটারে এ কোডের ব্যাপক প্রচলন আছে।

খ. ২-এর পরিপূরক ডিজিটাল বর্তনীকে সরল করে—ব্যাখ্যা কর।

২-এর পরিপূরক যথার্থই ডিজিটাল বর্তনীকে সরল করে। কেননা—
কম্পিউটার যোগের মাধ্যমে বিভিন্ন গাণিতিক সমস্যার সমাধান
করে। গাণিতিক কাজ বলতে $+$, $-$, \times , \div এর কাজকে বুঝায়।
এতে প্রত্যেকটি কাজের জন্য আলাদা সার্কিটের প্রয়োজন, যা শুধু
ব্যবহৃত ও জটিল। তাই কম্পিউটারে ২ এর পরিপূরক গঠনের
ফলে সব কাজই যোগের মাধ্যমে করা সম্ভব। এর ফলে কম্পিউটারে
সার্কিটের মাত্রা কমে, দামে সন্তা, দ্রুতগতিতে কাজ করতে সাহায্য
করে ও সার্কিটের জটিলতা কমায়।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত কৃষ্ণি ও মুক্তির উপহার সামগ্রীর মূল্য বাইনারিতে
মোট কত হবে নির্ণয় কর।

কৃষ্ণির প্রদত্ত উপহারের মূল্য, $(5D7)_{16}$ । এর সমতুল্য বাইনারি সংখ্যা হবে—

$$(5D7)_{16} = (?)_2$$

5 D 7
↓ ↓ ↓
0101 1101 0111

$$\therefore (5D7)_{16} = (101\ 1101\ 0111)_2$$

মুক্তির প্রদত্ত উপহারের মূল্য,
 $(999)_{10}$ । এর সমতুল্য বাইনারি
সংখ্যা হবে—

$$(999)_{10} = (?)_2$$

2	999	-1	MSR
2	499	-1	
2	249	-1	
2	124	-1	
2	62	-0	
2	31	-0	
2	15	-1	
2	7	-1	
2	3	-1	
2	1 - 1	LSB	
	0 - 1		

$$\therefore (999)_2 = (1111100111)_2 \dots$$

এখন উদ্দীপকে উল্লিখিত কৃষ্ণি ও মুক্তির উপহার সামগ্রীর মূল্য

বাইনারিতে মোট হবে—

এখন উদ্দীপকে উন্নিখিত কৃষি ও মুক্তির উপহার সামগ্রীর মূল্য
বাইনারিতে মোট হবে-

$$\begin{array}{r}
 10111010111 \\
 1111100111 \\
 \hline
 100110111110
 \end{array}$$

কৃষি ও মুক্তির উপহার সামগ্রীর মোট মূল্য বাইনারিতে হবে-
 $(100110111110)_2$

৷. পিয়াল ও কৃষির উপহার ক্রয়ের মূল্য যথাক্রমে হেক্সাডেসিমাল ও
দশমিক সংখ্যায় নির্ণয় কর।

পিয়ালের উপহার ক্রয়ের মূল্য, $(750)_8$ এর সমতুল্য হেক্সাডেসিমাল
সংখ্যা হবে-

$$(750)_8 = (?)_{16}$$

$$\begin{array}{ccc}
 & 7 & 5 & 0 \\
 & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\
 & \downarrow & \downarrow & \downarrow & & & & & \\
 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\
 & \downarrow & & \downarrow & & & \downarrow & & \\
 & 1 & & E & & 8 & & &
 \end{array}$$

$$\therefore (750)_8 = (11E8)_{16}$$

কৃষির উপহার ক্রয়ের মূল্য, $(5D7)_{16}$ । এর সমতুল্য দশমিক সংখ্যা হবে-

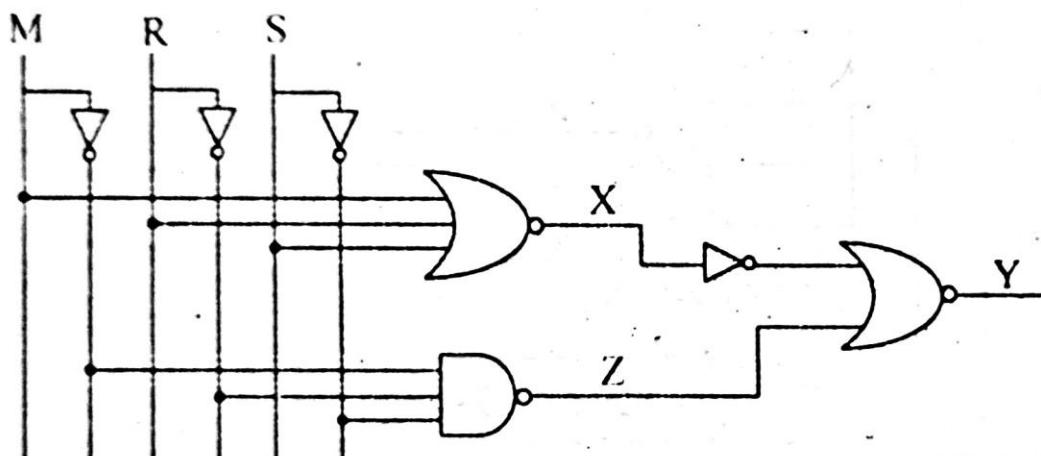
$$(5D7)_{16} = (?)_{10}$$

$$\begin{aligned}(5D7)_{16} &= 5 \times 16^2 + 13 \times 16^1 + 7 \times 16^0 \\&= 5 \times 256 + 13 \times 16 + 7 \times 1 \\&= 1280 + 208 + 7 \\&= 1495\end{aligned}$$

পিয়াল ও কৃষির উপহার ক্রয়ের মূল্য যথাক্রমে হেক্সাডেসিমাল ও দশমিক সংখ্যায় হবে, $(1E8)_{16}$ ও $(1495)_{10}$ ।

রাজশাহী বোর্ড-২০১৯

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



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

[৮ম সূজনশীল প্রশ্নের উত্তর]

ক. রেজিস্টার কী?

রেজিস্টার হলো এক প্রকার মেমোরি ডিডাইস, যা কতগুলো বিটকে ধারণ বা সংরক্ষণ করে থাকে। এটি একগুচ্ছ ফ্লিপ-ফ্লিপ এর গেইট-এর সমষ্টয়ে গঠিত সার্কিট, যেখানে প্রত্যেকটি ফ্লিপ-ফ্লিপ একটি করে বাইনারি বিট ধারণ করে থাকে।

খ. $F = \bar{A}B + AC + BC$ সরল কর।

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

$$= \bar{A}B + AC + BC . 1$$

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

$$= \bar{A}B + AC + ABC + \bar{A}BC$$

$$= \bar{A}B (1 + C) + AC (1 + B)$$

$$= \bar{A}B + AC \text{ (Ans.)}$$

গ. উদ্দীপকে Y এর সরলীকৃত মান নির্ণয় কর।

উদ্দীপকে Y এর সরলীকৃত মান হবে-

$$Y = \overline{\overline{M}} + \overline{R} + \overline{S} + \overline{\overline{M.R.S}}$$

$$= \overline{M} + \overline{R} + \overline{S} + \overline{\overline{M.R.S}}$$

$$= \overline{M} + \overline{R} + \overline{S} + \overline{\overline{M}} + \overline{\overline{R}} + \overline{\overline{S}} \quad [\because \overline{A.B.C} = \overline{A} + \overline{B} + \overline{C}]$$

$$= \overline{M} + \overline{R} + \overline{S} + M + R + S$$

$$= \overline{M + R + S}$$

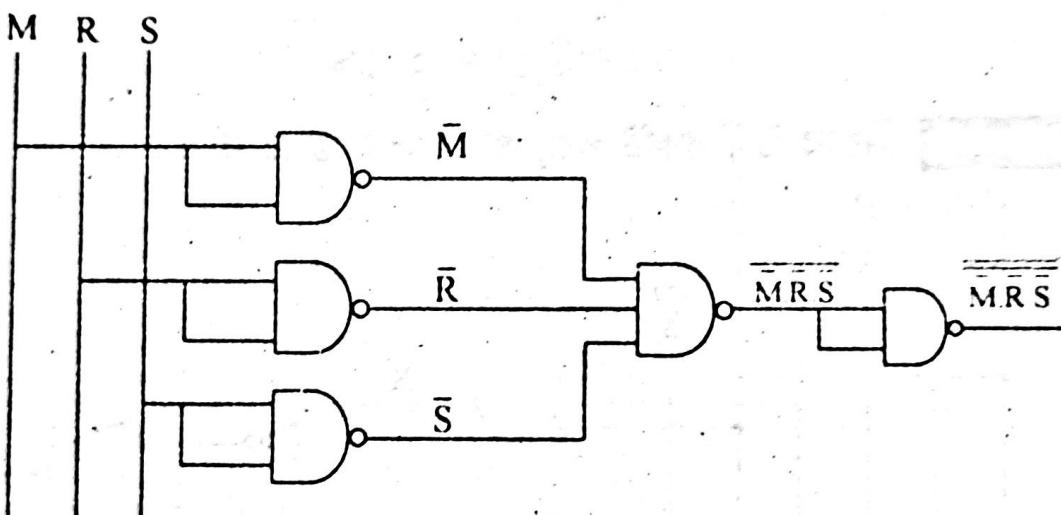
ঘ. Y' এর সরলীকৃত মানকে NAND গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন কর।

(গ) নং হতে পাই, Y এর সরলীকৃত মান-

$$Y = \overline{M + R + S}$$

এটি প্রকৃতপক্ষে তিন ইনপুট বিশিষ্ট NOR গেইটের সংকেত। নিচে এই তিন ইনপুটবিশিষ্ট NOR গেইটকে NAND গেইটের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করে দেখানো হলো।

$$\overline{M + R + S} = \overline{\bar{M}} \overline{\bar{R}} \overline{\bar{S}} = \overline{\bar{M} \cdot \bar{R} \cdot \bar{S}}$$



যশোর বোর্ড-২০১৯

প্রশ্ন ১৩ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

বুমি ও রশ্মি টেস্ট পরীক্ষায় প্রাপ্ত মোট নম্বর যথাক্রমে (৯২০)_{১০} ও (৯২০)_৮। তাদের ক্লাস রেল যথাক্রমে (৩৭)_৮ ও (৩A)_{১৬}।

ক. বিসিডি কোড কী?

১

খ. বিশ্বের সকল ভাষাকে কোডভুক্ত করা সম্ভব হয়েছে—ব্যাখ্যা কর।

২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত রোল নম্বর দুটিকে প্রচলিত সংখ্যার রূপান্তর কর।

৩

ঘ. বুমি ও রশ্মির প্রাপ্ত নম্বর দুটির পার্থক্য যোগের মাধ্যমে নিরূপণ করা সম্ভব কি না? বিশ্লেষণ কর।

৪

৯নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তর

ক. সার্ভজনীন গেইট কী?

যে সকল গেইট ঘৰা সকল প্রকাৰ গেইট বাস্তবায়ন বা তাৰে মাঝে
কাজ কৰা যায়, সে সকল গেইটকে সার্ভজনীন গেইট বলা হয়।

খ. কোডেড ডেটাকে আনকোডেড ডেটায় রূপান্তৱের ডিভাইসটি ক্যাম্পা কী?

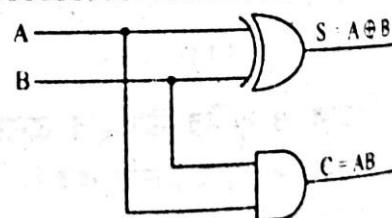
কোডেড ডেটাকে আনকোডেড ডেটায় রূপান্তৱের ডিভাইসটি হলো ডিকোড।
ডিকোড এমন একটি লজিক সাৰ্কিট, যা কোন কোড (Code)-কে
ডিকোড (Decode) কৰতে পাৰে। ইহা এমন একটি ইলেক্ট্ৰনিক
হস্ত বা ডিভাইস যা কম্পিউটাৱের বোধগম্য ভাষাকে মানুসূচ
বোধগম্য ভাষায় রূপান্তৱ কৰে। ডিকোডাৰ ইনপুটের সংখ্যা n হলে
তাৰ আউটপুট সংখ্যা $= 2^n$ হবে এবং আউটপুট লাইনে গে কোনো
একটি আউটপুট। হলে বাকী সব আউটপুট () পাওয়া যাবে।
আউটপুট অবস্থা সৰ্বদা ইনপুট অবস্থাৰ উপৰ নিৰ্ভৰশীল।

গ. চিত্র-১ ও চিত্র-২ এৰ সমষ্টয়ে তৈৰি যোগেৰ বৰ্তনীটি বৰ্ণনা কৰ।

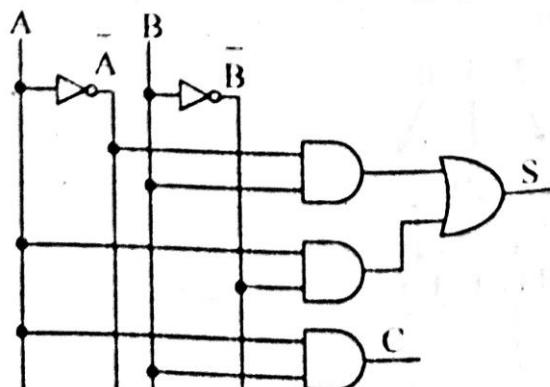
চিত্র-১ ও চিত্র-২ এৰ সমষ্টয়ে তৈৰি যোগেৰ বৰ্তনীটি হলো হফ
অ্যাডার। এৰ মাধ্যমে দুটো বিট যোগ কৰে যোগফল (Sum) ও হাতে
থাকা সংখ্যা বা ক্যাৰি (Carry) বেৰ কৰতে পাৰে। A ও B দুটি
বাইনাৰি সংখ্যা এবং S ও C যথাকৰ্মে Sum এবং Carry হলে A ও
B যোগেৰ ফলে নিম্নলিখিত অবস্থাগুলো হতে পাৰে।

Input		Output	
A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

চিত্র : হাফ অ্যাডারেৰ এৰ সত্যক-
সাৰণি



চিত্র : যৌগিক গেইটেৰ মাধ্যমে হাফ
অ্যাডারেৰ এৰ লজিক সাৰ্কিট

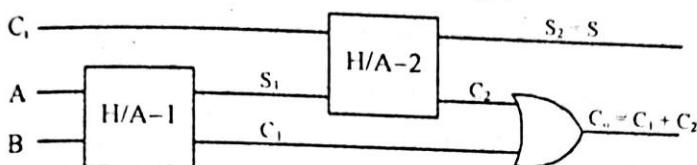


চিত্র : মৌলিক গেইটেৰ মাধ্যমে হাফ অ্যাডারেৰ এৰ লজিক সাৰ্কিট

৪. চিত্র-১ ও চিত্র-২ এর সমন্বিত বর্তনী দ্বারা চিত্র-৩ বাস্তবায়ন সম্ভব—
বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও।

উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র-১ ও চিত্র-২ এর সমন্বিত বর্তনী একটি হাফ অ্যাডার এবং চিত্র-৩ একটি ফুল অ্যাডার সার্কিটের বুক ডায়াগ্রাম। হাফ অ্যাডার দ্বারা ফুল অ্যাডার বাস্তবায়ন সম্ভব। মিলে হাফ অ্যাডার দ্বারা ফুল অ্যাডার বাস্তবায়ন দেখানো হল—

হাফ অ্যাডার দ্বারা ফুল অ্যাডার বাস্তবায়নের ক্ষেত্রে দুইটি হাফ অ্যাডারের সাথে একটি অর গেইট প্রয়োজন হয়।



চিত্র : দুটি Half Adder এর সাহায্যে Full Adder বাস্তবায়নের বুক ডায়াগ্রাম
দুটি হাফ অ্যাডারের মাধ্যমে একটি ফুল অ্যাডার তৈরির ক্ষেত্রে
প্রথম হাফ অ্যাডারের ইনপুট A ও B হলে তার যোগফল S_1 , ক্যারি C_1 , এবং দ্বিতীয় হাফ অ্যাডারের ইনপুট S_1 , C_1 এবং যোগফল S_2 ক্যারি C_2 পাওয়া যায়।

প্রথম হাফ অ্যাডারের ক্ষেত্রে—

$$\text{যোগফল}, S_1 = A \oplus B \dots\dots\dots(1) \quad \text{ক্যারি}, C_1 = AB \dots\dots\dots(2)$$

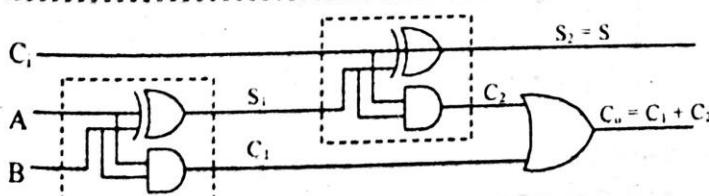
দ্বিতীয় হাফ অ্যাডারের ক্ষেত্রে—

$$\text{যোগফল}, S_2 = S_1 \oplus C_1 \dots\dots\dots(3) \quad \text{ক্যারি}, C_2 = S_1 C_1 \dots\dots\dots(4)$$

ফুল অ্যাডার হতে আমরা পাই—

$$\begin{aligned} S &= A \oplus B \oplus C_1 \\ &= S_1 \oplus C_1 \\ &\quad [1 \text{ নং সমীকরণ হতে}] \\ &= S_2 \quad [3 \text{ নং সমীকরণ হতে}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_o &= \bar{A}\bar{B}\bar{C}_1 + \bar{A}\bar{B}C_1 + \bar{A}B\bar{C}_1 + ABC_1 \\ &= C_1(\bar{A}B + AB) + AB(\bar{C}_1 + C_1) \\ &= C_1(A \oplus B) + AB \cdot 1 \\ &\quad [\because \bar{C}_1 + C_1 = 1 \text{ ও } AB + AB = A \oplus B] \\ &= C_1 \cdot S_1 + AB \\ &= C_2 + C_1 \quad [2 \text{ ও } 4 \text{ নং সমীকরণ হতে}] \\ &= C_1 + C_2 \end{aligned}$$



চিত্র : দুটি Half Adder এর সাহায্যে Full Adder বাস্তবায়নের
লজিক ডায়াগ্রাম উপর্যুক্ত ২টি হাফ অ্যাডার দিয়ে তৈরি অ্যাডারের
ক্ষেত্রে সমীকরণটি ফুল অ্যাডারের সমীকরণের সাথে মিলে যায়।
সুতরাং বলা যায় যে, দুটি হাফ অ্যাডারের সাহায্যে একটি ফুল
অ্যাডার বাস্তবায়ন করা সম্ভব।

চট্টগ্রাম বোর্ড-২০১৯

৪১। নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

রনি আইসিটি ক্লাশে বিভিন্ন সংখ্যা পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা লাভ করে। এই ধারণার ভিত্তিতে রনির বোনের বয়স (১১০১০১), এবং ভাইয়ের বয়স (৫৩), বছর। রনি ও তার ভাই একই ব্রান্ডের ও একই মডেলের দুইটি স্কুল ব্যাগ যথাক্রমে (২০৭),_{১৬} ও (৫১০),_{১০} টাকা দিয়ে ভিন্ন দোকান থেকে ক্রয় করে।

- ক. Unicode কী? ১

খ. "I + I + I = I" ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের রিমির ভাই ও শোনের ব্যাসের পার্থক্য ঘোষণা মাধ্যমে নির্ণয় কর। ৩

ঘ. তাদের স্কুল ব্যাসের মূল অংশগত পদ্ধতিতে নির্মাণপূর্বক ঘটামত দাও। ৪

୧୧୮ ଶୁଭମର୍ମିଳ ଜାଗାର ଉତ୍ସବ

क. Unicode की?

বিশ্বের সকল ভাষাকে কম্পিউটারে কোডভুক করার জন্য নতুন নতুন কোম্পানিগুলো একটি মান তৈরি করেছে যাকে ইউনিকোড নাম দেয়।

९. "1 + 1 + 1 = 1" याखा कव।

ବୁଲିଆନ ଅୟାଲଜେନର୍ ଯୋଗେର କ୍ଷେତ୍ରେ ଯୋଗବ ନିୟମ ମେନେ ଚାଲେ ମେନ୍‌ଦ୍ଵାରା
ହଲେ ନିର୍ମକପ-

$0 + 0 = 0$	(1)
$1 + 0 = 1$	(2)
$0 + 1 = 1$	(3)
$1 + 1 = 1$	(4)

৪ নং সমীকরণ হতে দেখা যায় $1 + 1 = 1$, যা সত্য এবং মিথ্যার
উপর ভিত্তি করে তৈরি হয়েছে। এজন $1 + 1 = 1$ হ্য।

গ. উদ্দিপকের রনির ভাই ও বোনের বয়সের পার্থক্য যোগের মাধ্যমে নির্ণয় কর।

ବନିର ଡାଇସ୍‌ର ବ୍ୟକ୍ତି

$$(53)_8 = (?)_2$$

5 3
↙ ↘
101 011

$$\therefore (53)_8 = (101011)_2$$

୪ ବିଟ ରନିର ବୋନେର ବ୍ୟସେର ବାଇନାରି- ୦୦୧୧୦୧୦ = +୫୩

8 " " " ভাইয়ের বয়সের বাইনারি - 00101011 = +43

৪ " " ভাট্টমের বয়সের। এর পরিপৰক- ।।১০।১০

+1
8 " ২য় সংখ্যার এর 2 এর পরিপূরক- 11010101 = -43

$$0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1 = +53$$

$$11010101 = -43$$

| 0 0 0 0 | 0 | 0** + 10

১০৪

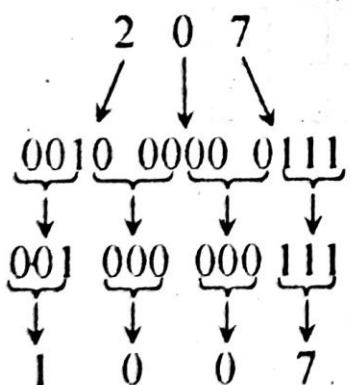
କ୍ୟାରି ଏକଟି ଅତିରିକ୍ତ ବିଟ, ଯା ବିବେଚନା କରା ହୁଯ ନା ।

$$\therefore (00001010)_2 = (1010)_2 = (10)_{10}$$

ঘ. তাদের স্কুল ব্যাগের মূল্য অষ্টাল পদ্ধতিতে নির্ণয়পূর্বক মতামত দাও।

রনির স্কুল ব্যাগের মূল্য,

$$(207)_{16} = (?)_8$$



$$\therefore (207)_{16} = (1007)_8$$

রনির ভাইয়ের স্কুল ব্যাগের মূল্য,

$$(510)_{10} = (?)_8$$

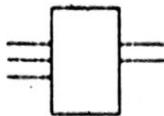
$$\begin{array}{r}
 8 \overline{)510} \quad \text{LSB} \\
 8 \overline{)63} - 6 \\
 8 \overline{)7} - 7 \\
 0 - 7 \quad \text{MSB}
 \end{array}$$

$$\therefore (510)_{10} = (776)_8$$

সুতরাং দেখা যাচ্ছে তাদের দুই ভাইয়ের জন্য করা ব্যাগের মধ্যে
রনির স্কুল ব্যাগের মূল্য বেশি।

চট্টগ্রাম বোর্ড-২০১৯

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. Universal গেট কী? ১
- খ. কম্পিউটারের ভাষাকে মানুষের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তরের সার্কিটটি ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের বর্তনীটি মৌলিক গেট দিয়ে বাস্তবায়ন কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের বর্তনীটিতে একটি ইনপুটের সংখ্যাহাস করলে নতুন যে বর্তনীটি পাওয়া যাবে NAND গেট দ্বারা বাস্তবায়ন করে দেখাও। ৪

১২নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তর

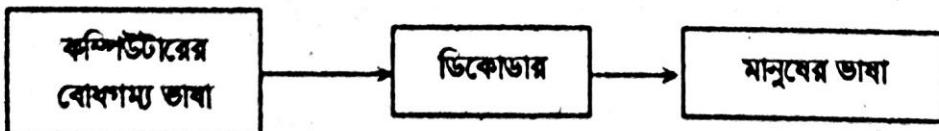
ক. Universal গেট কী?

যে সকল গেইট দ্বারা সকল প্রকার গেইট বাস্তবায়ন বা তাদের মতো কাজ করা যায়, সে সকল গেইটকে সার্বজনীন বা Universal গেইট বলা হয়।

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

কম্পিউটারের ভাষাকে মানুষের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তরের সার্কিটটি হলো ডিকোডার।

ডিকোডার এমন একটি সার্কিট, যা কোনো কোড (Code)-কে ডিকোড (Decode) করতে পারে। ইহা এমন একটি ইলেক্ট্রনিক যন্ত্র বা ডিভাইস যা কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষাকে মানুষের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তর করে। ডিকোডার ইনপুটের সংখ্যা n হলে তার আউটপুট সংখ্যা $= 2^n$ হবে এবং আউটপুট লাইনে যে কোনো একটি আউটপুট। হলে বাকী সব আউটপুট ০ পাওয়া যাবে। আউটপুট অবস্থা সর্বদা ইনপুট অবস্থার উপর নির্ভরশীল।



গ. উদ্বীপকের বর্তনীটি মৌলিক গেট দিয়ে বাস্তবায়ন কর।

উদ্বীপকের বর্তনীটি হলো ফুল অ্যাডারের বর্তনী।

ফুল অ্যাডারের সত্যক সারণি হলো,

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 হলো—

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

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

S কে সরলীকরণ করলে আমরা পাই—

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

$$= \bar{A}(\bar{B}C_i + B\bar{C}_i) + A(\bar{B}\bar{C}_i + BC_i)$$

$$= \bar{A}(B \oplus C) + A(\bar{B} \oplus \bar{C}) \quad [\text{ধৰি } B \oplus C = Z]$$

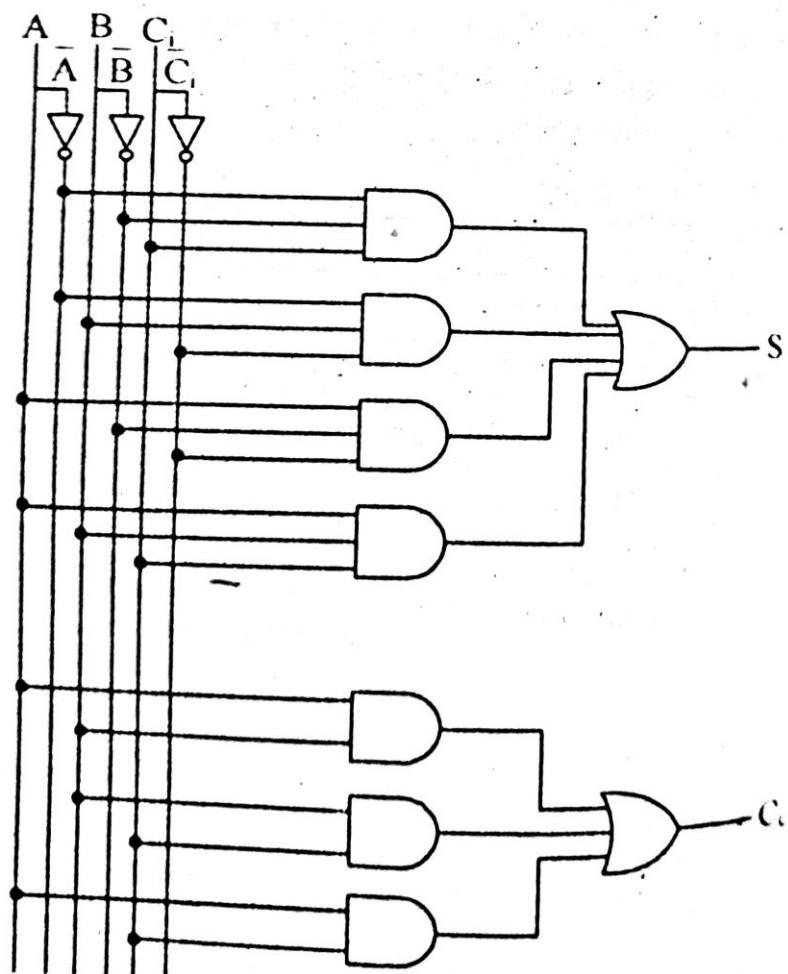
$$= \bar{A}Z + A\bar{Z}$$

$$= A \oplus (B \oplus C) \quad [Z \text{ এর মান বসামে]$$

C_0 এর মান—

$$\begin{aligned} C_0 &= \bar{A}BC_i + \bar{A}\bar{B}C_i + A\bar{B}\bar{C}_i + ABC_i \\ &= \bar{A}BC_i + ABC_i + \bar{A}\bar{B}C_i + ABC_i + A\bar{B}\bar{C}_i + ABC_i \\ &= BC_i(\bar{A} + A) + AC_i(\bar{B} + B) + AB(\bar{C}_i + C_i) \\ &= BC_i \cdot 1 + AC_i \cdot 1 + AB \cdot 1 \quad [\because x + \bar{x} = 1] \\ &= BC_i + AC_i + AB \\ &= AB + BC_i + AC_i \end{aligned}$$

নিচে ফুল অ্যাডারের বর্তনীটি মৌলিক গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন করে দেখানো হলো,



৷ উদ্দীপকের বর্তনীটিতে একটি ইনপুটের সংখ্যাহাস করলে নতুন যে বর্তনীটি পাওয়া যাবে NAND গেট দ্বারা বাস্তবায়ন করে দেখাও।
 উদ্দীপকের বর্তনীতে একটি ইনপুট হাস করলে নতুন যে বর্তনীটি পাওয়া যাবে সেটি হলো হাফ অ্যাডার বা অর্ধমোগের বর্তনী। হাফ অ্যাডারের সত্যক সারণি,

Input		Output	
A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

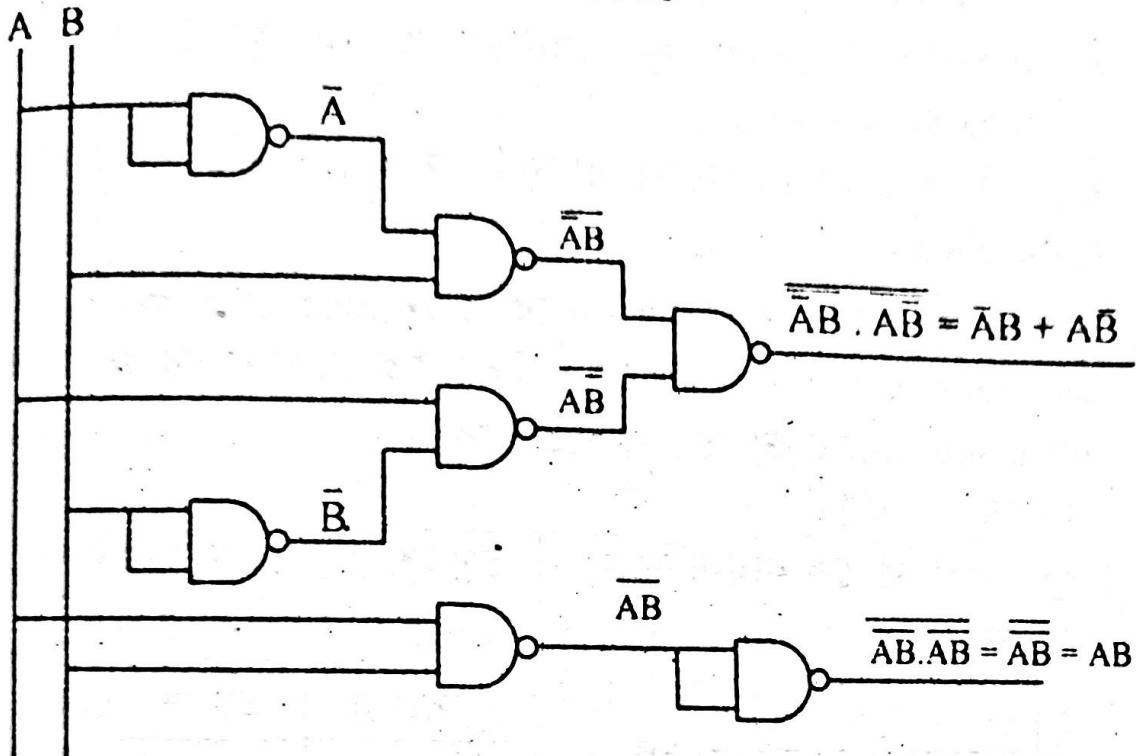
সত্যক সারণি থেকে প্রাপ্ত সমীকরণ হলো—

$$\therefore S = \bar{A}B + A\bar{B} \quad \text{বা, } S = A \oplus B$$

$$\therefore C = AB$$

নিচে এই বর্তনীকে NAND গেইটের সাহায্যে বাস্তবায়ন করে দেখানো হলো,

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



সিলেট বোর্ড-২০১৯

প্রশ্ন ৩০ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

- সুমি, সুমির-বাবা ও মায়ের বয়স যথাক্রমে $(10)_{16}$, $(100)_8$ এবং $(2F)_{16}$ বছর।
- ক. বিসিডি কোড কী? ১
 - খ. “২”র পরিপূরক করলে সংখ্যার শুধুমাত্র চিহ্নের পরিবর্তন হয়”-বুঝিয়ে লিখ। ২
 - গ. সুমির মায়ের বয়স অষ্ট্যাল সংখ্যায় রূপান্তর কর। ৩
 - ঘ. সুমির বাবার বয়স সুমির বয়সের কত গুণ? বিশ্লেষণ কর। ৪

১৩নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তর

১৩২ সূজনশীল প্রশ্নের উত্তর

৫. বিসিডি কোড কী?

BCD শব্দ-সংক্ষেপটির পূর্ণ অর্থ হলো Binary Coded Decimal। দশমিক সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় প্রকাশের জন্য বিসিডি কোড ব্যবহৃত হয়।

৬. "২"-র পরিপূরক করলে সংখ্যার শুধুমাত্র চিহ্নের পরিবর্তন হয়"-
বুঝিয়ে লিখ।

২"-র পরিপূরক করলে সংখ্যার শুধুমাত্র চিহ্নের পরিবর্তন হয়-উক্তিটি সঠিক। কেননা,

12 ডেসিমাল সংখ্যাটির বাইনারি সংখ্যা হলো 1100। ধনাত্মক 12 সংখ্যাটিকে রেজিস্টারে রাখা হয় এভাবে :

$$+12 \rightarrow \boxed{0} \boxed{0} \boxed{0} \boxed{0} \boxed{1} \boxed{1} \boxed{0} \boxed{0}$$

কিন্তু -12 ঋণাত্মক সংখ্যাটি 2 এর পরিপূরক হয়ে থাকে এভাবে,

$$12 = 1100 = 00001100 \text{ (8-বিট হিসেবে সাজিয়ে)}$$

$$\begin{array}{r} 11110011 \\ (+1) \end{array}$$

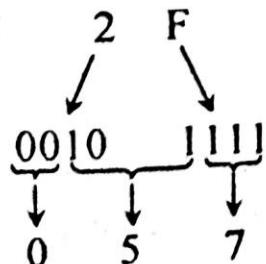
$$\hline (-12) = 11110100 \text{ (2 এর পরিপূরক)}$$

$$-12 \rightarrow \boxed{1} \boxed{1} \boxed{1} \boxed{1} \boxed{0} \boxed{1} \boxed{0} \boxed{0}$$

৭. সুমির মায়ের বয়স অষ্টাল সংখ্যায় রূপান্তর কর।

উদ্দীপক অনুসারে সুমির মায়ের বয়স $(2F)_{16}$ । নীচে একে অষ্টাল সংখ্যায় রূপান্তর করে দেখানো হলো-

$$(2F)_{16} = (?)_8$$



$$\therefore (2F)_{16} = (57)_8$$

ঘ. সুমির বাবার বয়স সুমির বয়সের কত গুণ? বিশ্লেষণ কর।

উদ্দীপক অনুসারে সুমি ও সুমির-বাবার বয়স যথাক্রমে $(10)_{10}$ ও $(100)_8$ । সুমির বাবার বয়স সুমির বয়সের কত গুণ তা বের করার জন্য উভয় বয়সকে দশমিক বা ডেসিমাল সংখ্যায় রূপান্বয় করতে হবে-

$$(100)_8 = (8^2 \times 1) + (8^1 \times 0) + (8^0 \times 0) \\ = 64 + 0 + 0 = 64$$

$$\therefore (100)_8 = (64)_{10}$$

$$(10)_{10} = 1 \times 16^1 + 0 \times 16^0 \\ = 1 \times 16 + 0 \times 1 [\because x^0 = 1] \\ = 16 + 0 = 16$$

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

সুমির বাবার বয়স সুমির বয়সের $(16 \times 4 = 64)$ অর্থাৎ 8 গুণ বেশী।

সিলেট বোর্ড-২০১৯

প্রাৰ্থনা নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

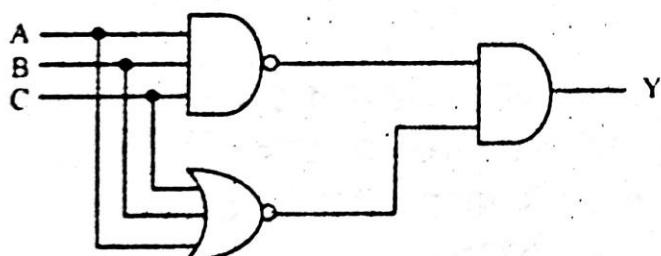


Fig-1

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

Fig-2

ক. কাউন্টারের মোড কী?

১

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

২

গ. Y এর সরলীকৃত মান নির্ণয় কর।

৩

ঘ. “F এর সরলীকৃত মানের গেইটটি বাইনারি যোগে ব্যবহৃত হয়” বিশ্লেষণ কর।

৪

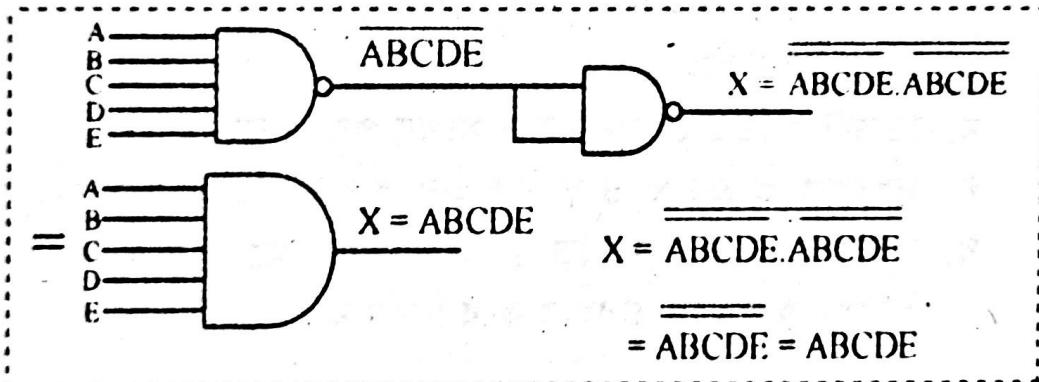
১৪নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তর

ক. কাউন্টারের মোড কী?

কাউন্টার সর্বাধিক যতগুলো সংখ্যা গুণতে পারে তাকে কাউন্টারের মোড বলে।

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

ন্যান্ড গেইট দিয়ে পাঁচ ইনপুটের অ্যান্ড গেইট বাস্তবায়ন,



সুতরাং পাঁচ ইনপুটের অ্যান্ড গেইট বাস্তবায়নে দুইটি ন্যান্ড গেইট প্রয়োজন।

গ. Y এর সরলীকৃত মান নির্ণয় কর।

Y-এর সরলীকৃত মান,

$$\begin{aligned}
 Y &= \overline{ABC} \cdot \overline{A + B + C} \\
 &= (\bar{A} + \bar{B} + \bar{C}) \overline{ABC} \\
 &= \bar{A}\bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{C} \\
 &= \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}\bar{C} \quad [\because A \cdot A = A] \\
 &= \bar{A}\bar{B}\bar{C} \quad [\because A + A = A] \\
 &= \overline{A + B + C} \quad \text{[ডি মরগানের সূত্র]}
 \end{aligned}$$

ঘ. “F এর সরলীকৃত মানের গেইটটি বাইনারি যোগে ব্যবহৃত হয়”
বিশ্লেষণ কর।

F এর সরলীকৃত মান হবে,

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

$$= \overline{AB} + \overline{A} \cdot \overline{B} \quad [\text{ডি মরগানের সূত্র}]$$

$$= \overline{AB}, \overline{A}, \overline{B} \quad [\text{ডি মরগানের সূত্র}]$$

$$= (\overline{A} + \overline{B})(\overline{A} + \overline{B}) \quad [\text{ডি মরগানের সূত্র}]$$

$$= (\overline{A} + \overline{B})(A + B) \quad [\because \overline{\overline{A}} = A]$$

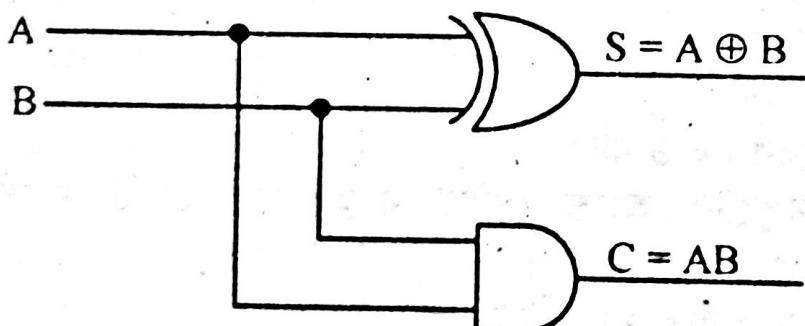
$$= A\overline{A} + \overline{A}B + A\overline{B} + B\overline{B}$$

$$= 0 + \overline{A}B + A\overline{B} + 0 \quad [\because A\overline{A} = 0]$$

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

$$= A \oplus B$$

সুতরাং F-এর সরলীকৃত মান হলো এক্স-অর গেইট। আমরা জানি বাইনারি যোগের জন্য ব্যবহৃত হাফ অ্যাডারের বর্তনী তৈরিতে একটি এক্স-অর গেইট ও একটি অ্যান্ড গেইট ব্যবহৃত হয়-



সুতরাং, “F এর সরলীকৃত মানের গেইটটি বাইনারি যোগে ব্যবহৃত হয়”- উক্তিটি সঠিক।

দিনাজপুর বোর্ড-২০১৯

নথি ১৪ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে অশুণ্ঠলোর উত্তর দাও :

$$X = (36.75)_{10}$$

$$Y = (59.F)_{16}$$

$$P = (57)_8$$

$$Q = (30)_{10}$$

দৃশ্যকল্প-ক

দৃশ্যকল্প-খ

- | | |
|--|---|
| ক. ইউনিকোড কী? | ১ |
| খ. ডিজিটাল ডিভাইসে ব্যবহৃত সংখ্যা পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর। | ২ |
| গ. দৃশ্যকল্প-ক এর X ও Y এর মানকে বাইনারিতে যোগ কর। | ৩ |
| ঘ. দৃশ্যকল্প-খ এ উল্লিখিত P ও Q এর মধ্যে ব্যবধান ২ এর পরিপূরক পদ্ধতি ব্যবহার করে নির্ণয় কর। | ৪ |

১৫নং সূজনশীল প্রশ্নের উত্তর

ক. ইউনিকোড কী?

বিশ্বের সকল ভাষাকে কম্পিউটারে কোডভুক্ত করার জন্য বড় বড় কোম্পানিগুলো একটি মান তৈরি করেছে যাকে ইউনিকোড বলা হয়।

খ. ডিজিটাল ডিভাইসে ব্যবহৃত সংখ্যা পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর।

ডিজিটাল ডিভাইসে ব্যবহৃত সংখ্যা পদ্ধতি হলো বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি। ডিজিটাল ডিভাইসে এ সংখ্যা পদ্ধতির গুরুত্ব নিম্নরূপ :

১. বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতিতে যেহেতু ০ এবং ১ এই দুইটি বিট (Bit) ব্যবহৃত হয়, তাই ইলেক্ট্রনিক যন্ত্রে এই পদ্ধতি ব্যবহার করা সুবিধাজনক।

১৮নং সূজনশীল প্রশ্নের উত্তর

ক. কাউন্টার কী?

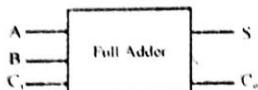
যে লজিক সার্কিটের মাধ্যমে একটি প্রযুক্ত পার্স এর সংখ্যা গণনা করা যায় এবং গণনার ফলাফল বাইনারিতে প্রকাশ করা যায় তাকে কাউন্টার বলা হয়।

খ. ফুল-অ্যাডারের ব্রকচিত্র অঙ্কন কর।

সত্ত্বক সারণি থেকে প্রাপ্ত সমীকরণ হলো :

$$S = ABC_1 + \bar{A}BC_1 + A\bar{B}C_1 + AB\bar{C}_1$$

$$C_o = \bar{A}BC_1 + ABC_1 + A\bar{B}\bar{C}_1 + AB\bar{C}_1$$



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

চিত্র : ফুল অ্যাডারের ব্রক ডায়াগ্রাম

চিত্র : ফুল অ্যাডারের সত্ত্বক-সারণি

গ. উদ্দীপকের সংখ্যা দুটিকে বাইনারিতে বিয়োগ কর।

নিচে উদ্দীপকের সংখ্যা দুটোকে বাইনারিতে বিয়োগ করে দেখানো হলো :

$$\begin{array}{r}
 1100 \\
 1010 \\
 \hline
 0010
 \end{array}$$

$$\therefore \text{নির্ণেয় বিয়োগফল} = (10)_2$$

ঘ. উদ্দীপকের সংখ্যা দুটির গুণফল 1000 হলে কোন গেইটকে নির্দেশ করবে? চিত্রসহ বিশ্লেষণ কর।

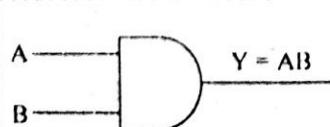
উদ্দীপকের সংখ্যা দুটির গুণফল 1000 হলে AND gate কে নির্দেশ করে। যে ডিজিটাল ইলেকট্রনিক সার্কিটে দুই বা ততোধিক ইনপুট দিয়ে একটিমাত্র আউটপুট পাওয়া যায় এবং আউটপুট ইনপুটগুলোর যৌক্তিক গুণের সমান হয় তাকে AND gate গেইট বলে।

দুটি ইনপুট A ও B হলে আউটপুট $Y = AB$ হবে। এ ইলেকট্রনিক সার্কিট ব্যবহার করে বুলিয়ান বা যৌক্তিক গুণের কাজ বাস্তবায়ন করা হয়। ইনপুট $A = 0, B = 0$ হলে আউটপুট $Y = 0$ হবে।

ইনপুট $A = 1, Y = 0$ হলে আউটপুট $Y = 0$ হবে।

ইনপুট $A = 0, B = 1$ হলে আউটপুট $Y = 0$ হবে। ইনপুট $A = 1,$

$B = 1$ হলে আউটপুট $Y = 1$ হবে।



চিত্র : অ্যান্ড গেইটের প্রতীক

ইনপুট		আউটপুট
A	B	$Y = AB$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

সত্ত্বক সারণি

ক-সেট : ঢাকা, যশোর, সিলেট ও দিনাজপুর বোর্ড-২০১৮

প্রশ্ন ১০) রানা ও সুমি আইসিটি পরীক্ষায় $(110010)_2$ এর মধ্যে $(62)_8$ এবং $(2F)_{16}$ নম্বর পেয়েছে।

ক. কোড কী?

ৰ. ৩-ভিত্তিক সংখ্যা পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত আইসিটি পূর্ণ নম্বর দশমিকে পরিবর্তন কর।

ঘ. যোগের মাধ্যমে রানা ও সুমির আইসিটির প্রাপ্ত নম্বরের পার্শ্বজ্য নির্ণয় করা সচ্চ-গাণিতিকভাবে নিশ্চেষণ কর।

১

২

৩

৪

১নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তর

ক. কোড কী?

কম্পিউটার সিস্টেমে ব্যবহৃত প্রতিটি বর্ণ, সংখ্যা বা বিশেষ চিহ্নকে পৃথক পৃথকভাবে সিপিইউকে বোঝানোর জন্য বাইনারি বিট (০ বা ১) কে রূপান্তর করে বিভিন্নভাবে সাজিয়ে যে অধিত্তীয় সংকেত তৈরি করা হয় তাকে কোড বলে।

ৰ. ৩-ভিত্তিক সংখ্যা পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর।

৩-ভিত্তিক সংখ্যা পদ্ধতির ভিত্তি বা বেজ হলো ৩ অর্থাৎ এখানে ০-২ পর্যন্ত মোট ৩টি মৌলিক ডিজিট বা অঙ্ক ব্যবহৃত হয়ে থাকে। এই সংখ্যা পদ্ধতির প্রথম দশটি সংখ্যা নিচে ক্রমানুযায়ী বর্ণিত হলো।
যথ- ০, ১, ২, ১০, ১১, ১২, ২০, ২১, ২২ ও ১০০।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত আইসিটি পূর্ণ নম্বর দশমিকে পরিবর্তন কর।

উদ্দীপকে উল্লিখিত আইসিটি এর পূর্ণ নম্বর হলো $(110010)_2$ যা একটি বাইনারি সংখ্যা। একে দশমিকে পরিবর্তন করার জন্য বাইনারি সংখ্যাকে দশমিক সংখ্যায় রূপান্তরের নিয়ম অনুসরণ করতে হবে। সেজন্য বাইনারি অঙ্কগুলোকে নিজস্ব স্থানীয় মান দিয়ে গুণ করে প্রাপ্ত গুণফলকে যোগ করলে বাইনারি সংখ্যাটির সমান দশমিক সংখ্যা পাওয়া যাবে।

$$(110010)_2$$

$$= 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$

$$= 1 \times 32 + 1 \times 16 + 0 + 0 + 1 \times 2 + 0$$

$$= 32 + 16 + 0 + 0 + 2 + 0 = 50$$

সুতরাং, উদ্দীপকে উল্লিখিত আইসিটি পূর্ণ নম্বর $(110010)_2$ কে দশমিকে পরিবর্তন করলে হবে 50।

৮. যোগের মাধ্যমে রানা ও সুমির আইসিটির প্রাপ্ত নম্বরের পার্থক্য নির্ণয় করা সম্ভব-গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

উদ্দীপকে উল্লিখিত রানা ও সুমি আইসিটি পরীক্ষায় পেয়েছে যথাক্রমে $(62)_8$ এবং $(2F)_{16}$ । যোগের মাধ্যমে রানা ও সুমির আইসিটির প্রাপ্ত নম্বরের পার্থক্য নির্ণয় করা সম্ভব। সেজন্য সংখ্যা দুইটির বাইনারি মান বের করে বড় সংখ্যাটি হতে ছোট সংখ্যাটি বিয়োগ অর্থাৎ ২-এর পরিপূরক করে যোগ করার মাধ্যমে বের করা যাবে। $(62)_8$ একটি অষ্টাল সংখ্যা। অষ্টাল সংখ্যাকে বাইনারিতে রূপান্তরের জন্য অষ্টালের প্রতিটি ডিজিটকে তার সমতুল্য তিনি বিট করে বাইনারিতে লিখতে হবে।

$$(62)_8 = 110\ 010$$

$$= 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 50$$

$(2F)_{16}$ একটি হেক্সাডেসিমাল সংখ্যা। হেক্সাডেসিমাল সংখ্যাকে বাইনারিতে রূপান্তরের জন্য হেক্সাডেসিমাল সংখ্যার প্রতিটি ডিজিটকে আলাদাভাবে চার ডিজিটের বাইনারিতে পরিবর্তন করে একত্রিত করলে প্রাপ্ত সংখ্যাটি হেক্সাডেসিমাল সংখ্যার সমমানের বাইনারি সংখ্যা পাওয়া যাবে।

$$(2F)_{16} = 0010\ 1111$$

$$= 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$= 32 + 0 + 8 + 4 + 2 + 1 = 47$$

সুতরাং দেখা যাচ্ছে $(62)_8 = 50$ বড় এবং $(2F)_{16} = 47$ ছোট। তাই পার্থক্য বের করার জন্য 50 থেকে 47 বিয়োগ করতে হবে। অর্থাৎ $50 - 47 = 50 + (-47)$ । -47 এর বাইনারি মানের 2-এর পরিপূরক করে 50 এর বাইনারি মানের সাথে যোগ করতে হবে।

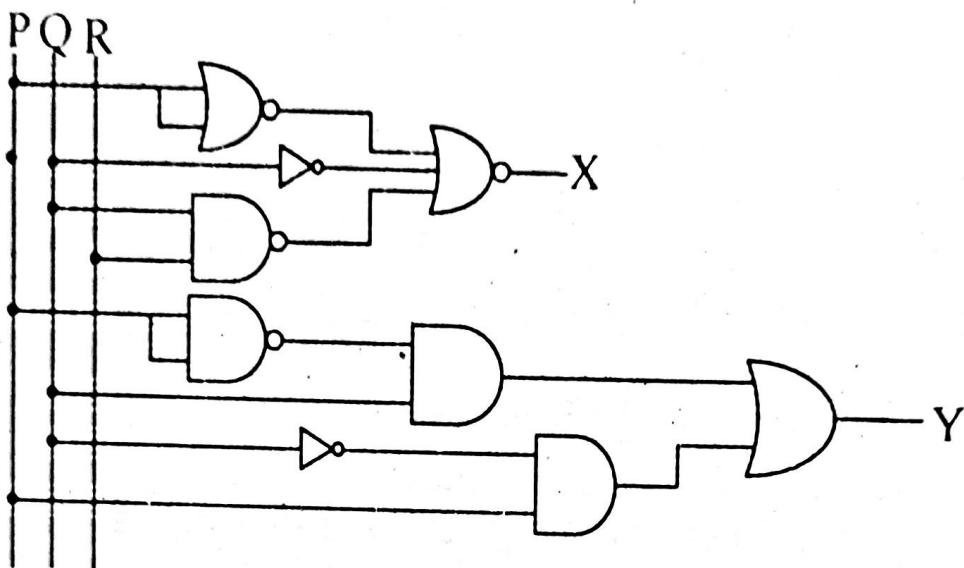
$$(62)_8 = 50 = 00110\ 010$$

$$(2F)_{16} = 47 = 0010\ 1111$$

$$\begin{array}{r} 47 \\ = 0010\ 1111 \\ = 11010000 \text{ (1-এর পরিপূরক)} \\ \hline + 1 \end{array}$$

$$11010001 \text{ (2-এর পরিপূরক)} \text{ সুতরাং } -47 = 11010001$$

সুতরাং উদ্দীপকের রানা ও সুমির আইসিটির প্রাপ্ত নম্বরের পার্থক্য
 $= 50 + (-47) = 00110\ 010 + 11010001 = 100000011$
 এখানে শুরুর । অর্থাৎ ক্যারি । ধর্তব্য নয়।
 তাই সংখ্যাটি হলো $(11)_2 = (3)_{10}$



- 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 সারণিতে দেখাও । ৩
- ঘ. X এর সরলীকৃত মান NOR গেইটের সাহায্যে বাস্তবায়ন কর । ৪

২নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তর

ক. কাউন্টার কী?

যে লজিক সার্কিটের মাধ্যমে একটি প্রযুক্ত পালস্ এর সংখ্যা গণনা করা যায় এবং গণনার ফলাফল বাইনারিতে প্রকাশ করা যায় তাকে কাউন্টার বলা হয় ।

৬. নর গেইটের সকল ইনপুট একই হলে গেইটটি মৌলিক গেইট হিসেবে কাজ করে— বুঝিয়ে শেখ।

অর গেইট হতে নির্গত আউটপুট সংকেতকে নট গেইটের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত করলে নর গেইটের কাজ হয়।

অর্থাৎ, OR Gate + NOT Gate = NOR Gate.

যদি A এবং B দু'টি ইনপুট হয়, তাহলে নর গেইট $X = \overline{A+B}$ অর্থাৎ অর গেইটের বিপরীত। এক্ষেত্রে ইনপুট একই হলে অর্থাৎ $A = B = 0$ হলে আউটপুট 1 (সত্য) এবং ইনপুট একই অর্থাৎ $A = B = 1$ হলে আউটপুট 0 (মিথ্যা) হবে। এখানে দেখা যাচ্ছে ইনপুট একই হলে আউটপুট তার উল্টাটা হচ্ছে অর্থাৎ নর গেইটের সকল ইনপুট একই হলে গেইটটি মৌলিক গেইট (নট গেইট) হিসেবে কাজ করে।

গ. Y-এর মান সত্যক সারণিতে দেখাও।

$$Y = \overline{PQ} + \overline{QP} = \overline{PQ} + \overline{QP}$$

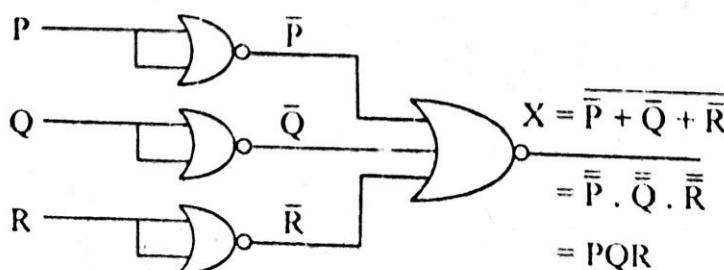
Y-এর মান সত্যক সারণি :

P	Q	\overline{P}	\overline{Q}	$\overline{P}\overline{Q}$	$\overline{Q}\overline{P}$	Y
0	0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	0	1
1	0	0	1	0	1	1
1	1	0	0	0	0	0

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

X এর সরলীকৃত মান NOR গেইটের সাহায্যে বাস্তবায়ন :

$$\begin{aligned} X &= \overline{\overline{P} + \overline{Q} + \overline{QR}} \\ &= \overline{\overline{P}} + \overline{\overline{Q}} + \overline{\overline{Q}} + \overline{\overline{R}} \\ &= \overline{\overline{P} + \overline{Q} + \overline{R}} \quad [\because A+A=A] \\ &= \overline{\overline{P}} \overline{\overline{Q}} \overline{\overline{R}} = PQR \end{aligned}$$



খ-সেট : রাজশাহী, কুমিল্লা, চট্টগ্রাম ও বরিশাল বোর্ড-২০১৮

প্রশ্ন ১০ 'X', 'Y' ও 'Z' তিনি বন্ধু। বাজারে গিয়ে 'X' (১১০১১০),_২ টাকার, 'Y' (৩৬),_৪ টাকার এবং 'Z' (A৯),_{১৬} টাকার বই কিনল।

- | | |
|--|---|
| ক. কোড কী? | ১ |
| খ. ২-এর পরিপূরক গঠনের গুরুত্ব আলোচনা কর। | ২ |
| গ. উদ্দীপকের আলোকে 'X' ও 'Y' এর মধ্যে কার বইয়ের দাম বেশি এবং কত বেশি? | ৩ |
| ঘ. উদ্দীপকে তিনি জনের বইয়ের মোট দাম কত তা অকটেলে প্রকাশ কর। | ৪ |

৩৭. সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তর

ক. কোড কী?

কম্পিউটার সিস্টেমে ব্যবহৃত প্রতিটি বর্ণ, সংখ্যা বা নিশ্চয় চিনকে পৃথক পৃথকভাবে সিপিইউকে বোঝানোর জন্য বাইনারি নিট (০ বা ১) কে রূপান্তর করে বিভিন্নভাবে সাজিয়ে যে অদ্বিতীয় সংকেত তৈরি করা হয় তাকে কোড বলে।

খ. ২-এর পরিপূরক গঠনের গুরুত্ব আলোচনা কর।

২-এর পরিপূরক গঠনের গুরুত্ব/প্রয়োজনীয়তা :

- ২-এর পরিপূরক গঠনের ফলে বিয়োগের কাজ যোগের মাধ্যমে করা যায়।
- ২-এর পরিপূরক গঠনে যোগ ও বিয়োগের জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়। তাই আধুনিক কম্পিউটারে ২-এর পরিপূরক পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।
- ২-এর পরিপূরক গঠন ব্যবহার করে সরল লজিক বর্তনী তৈরি করা যায়, যা দামে সস্তা ও দ্রুত গতিতে কাজ করে।
- ২-এর পরিপূরক গঠনে যোগ ও বিয়োগের জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায় বিধায় সার্কিটের মাত্রা কমে এবং জটিলতা কম হয়।

গ. উদ্দীপকের আলোকে 'X' ও 'Y' এর মধ্যে কার বইয়ের দাম বেশী এবং কত বেশি?

উদ্দীপকে 'X' এর বইয়ের দাম $(110110)_2$ টাকা

$$(110110)_2 = (?)_{10}$$

$$\begin{aligned} (110110)_2 &= 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 \\ &= 32 + 16 + 0 + 8 + 2 + 0 = (58)_{10} \end{aligned}$$

'Y' এর বইয়ের দাম $(36)_8$ টাকা।

$$(36)_8 = 3 \times 8^1 + 6 \times 8^0$$

$$= 24 + 6 \times 1$$

$$= 24 + 6 = (30)_{10}$$

উদ্দীপকে "X" এর বইয়ের দাম ৫৮ টাকা এবং 'Y' এর বইয়ের দাম ৩০ টাকা। যেহেতু $58 > 30$ সুতরাং 'X' এর বইয়ের দাম বেশি এবং $(58 - 30)_{10} = (28)_{10}$ টাকা বেশি।

৬. উদ্দীপকে তিন জনের বইয়ের মোট দাম অকটেশে প্রকাশ কর।

উদ্দীপকে 'X' এর বইয়ের দাম = $(110110)_2 = (58)_{10}$ টাকা।
["গ"-থেকে হল]

উদ্দীপকে 'Y' এর বইয়ের দাম = $(36)_2 = (30)_{10}$ টাকা।
["গ"-থেকে হল]

এবং উদ্দীপকে 'Z' এর বইয়ের দাম = $(89)_{10}$ টাকা।

$$= A \times 16^2 + 9 \times 16^1 + 10 \times 16^0 = 10 \times 16 + 9 \times 1 = 160 + 9$$

$$= (169)_{10} \text{ টাকা}$$

৩ জনের বইয়ের মোট দাম = $(58 + 30 + 169)_{10}$ টাকা

$$= (253)_{10} \text{ টাকা}$$

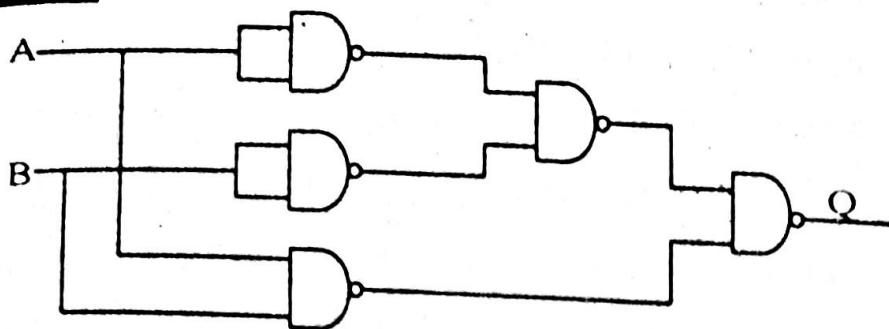
$$(253)_{10} = (?)_8$$

$$\begin{array}{r} 253 \\ 8 \overline{)253} \\ 8 \overline{)31} - 8 \\ 8 \overline{)3} - 8 \\ 0 - 3 \end{array}$$

$$\therefore (253)_{10} = (375)_8$$

সুতরাং উদ্দীপকে তিনজনের মোট বইয়ের দাম $(375)_{10}$ টাকা।

প্রশ্ন ১০৪



- ক. বুলিয়ান প্রস্তর কী? । ১
- খ. এনকোডার ডিজিটাল ডিভাইসে ব্যাপক ভূমিকা রাখে-বুঝিয়ে লিখ। ২
- গ. শুধু মৌলিক গেইট ব্যবহার করে উদ্দীপকের সার্কিটটির সমতুল্য লজিক চিত্রের বাস্তবায়ন দেখাও। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে সার্কিটের Q এর সমীকরণের সরলীকরণ করো এবং শুধু NAND গেইট ব্যবহার করে সরলীকরণের চিত্র আঁক। ৪

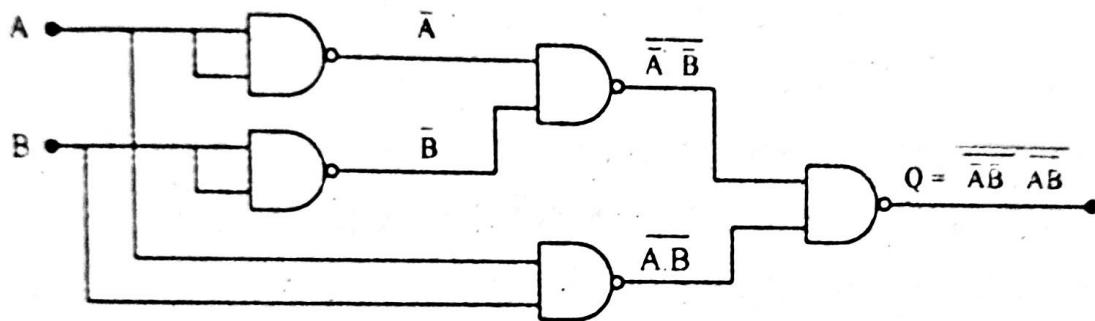
৪নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তর

ক. বুলিয়ান প্রস্তর কী?

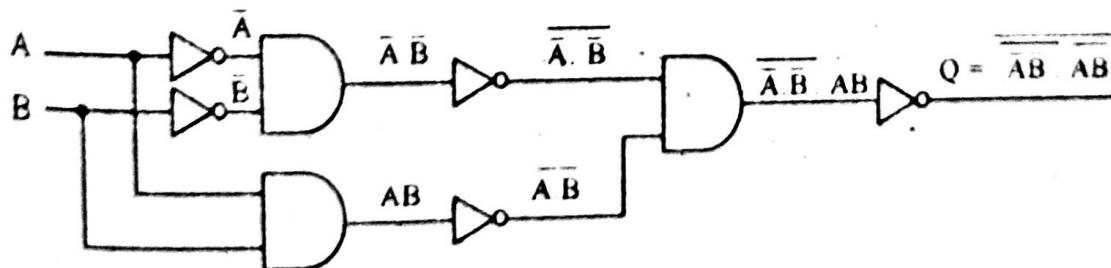
বুলিয়ান অ্যালজেবরায় ব্যবহৃত কোনো রাশির মান যদি শুধুমাত্র ০ বা ১ নির্দেশ করে তবে তাকে বুলিয়ান প্রস্তর বলা হয়।

খ. এনকোডার ডিজিটাল ডিভাইসে ব্যাপক ভূমিকা রাখে-বুঝিয়ে লিখ।
এনকোডার আলফানিউমেরিক কোডকে ASCII ও EBCDIC কোডে রূপান্তর করে। এটি বিডিন্ল ইনপুট ডিভাইস যেমন কী-বোর্ড, মাউস বিডিন্ল টেলিফোন সেট ইত্যাদিতে ব্যবহৃত হয়। এটি দশমিক সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় এবং বিডিন্ল কোডে রূপান্তর করে। রোবটিস্কে রোবট কন্ট্রোল করার ক্ষেত্রে এনকোডার ব্যবহৃত হয়। এভাবে এনকোডার ডিজিটাল ডিভাইসে ব্যাপক ভূমিকা রাখে।

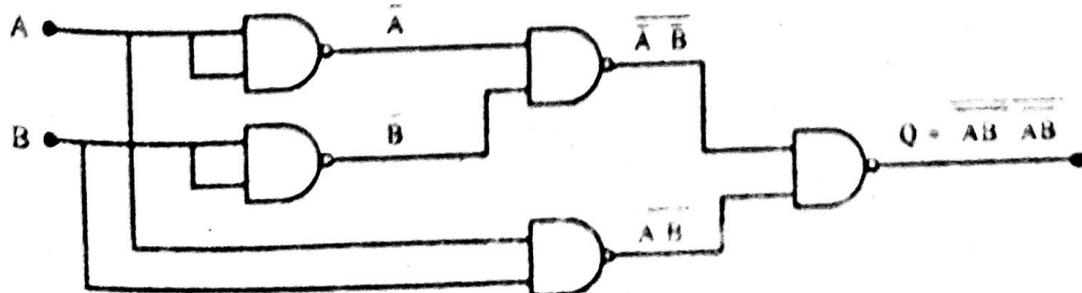
৭. উদ্বিপকের সার্কিটটি হলো—



উদ্বিপকে উন্নেধিত সার্কিটটির Q এর মান হলো $\overline{\bar{A} \bar{B}} , \overline{\bar{A} \bar{B}} , \overline{\bar{A} \bar{B}}$
ওধূমাত্র মৌলিক গেইট ব্যবহার করে উদ্বিপকের সার্কিটটির সমতুল্য
লজিক চিত্র হলো নিম্নরূপ :

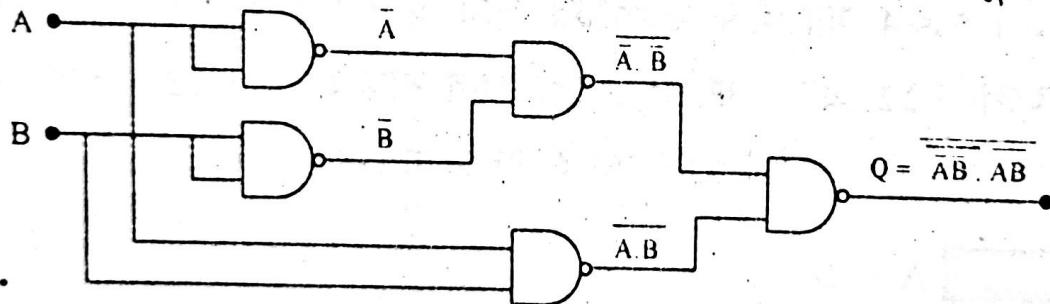


৮. উদ্বিপকের সার্কিটটি হলো—



$$\begin{aligned}
 \text{সূতরাং } Q &= \overline{\overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{AB}} \\
 &= (\overline{\overline{A}} + \overline{\overline{B}})(\overline{\overline{A}} + \overline{\overline{B}}) \\
 &= (\overline{A} + B)(\overline{A} + B) = \overline{A \cdot \overline{A} + A \overline{B} + \overline{A} B + B \cdot \overline{B}} \\
 &= \overline{0 + A \overline{B} + \overline{A} B + 0} = \overline{\overline{A} B + A \overline{B}} = \overline{A \oplus B} \\
 &= \overline{A} \overline{B} + A B
 \end{aligned}$$

শুধুমাত্র NAND গেইট ব্যবহার করে $\overline{A} \overline{B} + A B$ এর সার্কিটটি হলো নিম্নরূপ—



মাদুরাসা বোর্ড-২০১৮

ধরণ ১০৫ মালিহা, ফারিহা ও সারাহ সংখ্যা পদ্ধতির ক্লাস শেষে মাঝে
মধ্যে বক্তব্যের অবাক করতে বিভিন্ন সংখ্যা পদ্ধতির ব্যবহার প্রশ্নের উত্তর
দেয়। গত দুই প্রশ্নে কেনার পর বদুরা দাম জিজ্ঞাসা করলে মালিহা
বলল $(101100100)_2$, ফারিহা বলল $(756)_8$ এবং সারাহ বলল
আমারটির দাম $(4113)_10$ ।

- | | |
|--|---|
| ক. Radix Point (র্যাডিক্স পয়েন্ট) কী? | ১ |
| খ. বুলিয়ান অ্যালজেব্রার ভিত্তিগুলো ব্যাখ্যা কর। | ২ |
| গ. মালিহা ও সারাহ'র প্রিপিচের মধ্যে কারটির দাম বেশি? | ৩ |
| ঘ. ফারিহার প্রিপিচের দামই সবচেয়ে বেশি বিশ্লেষণ কর। | ৪ |

৫নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তর

ক. Radix Point (র্যাডিক্স পয়েন্ট) কী?

পজিশনাল সংখ্যা পদ্ধতিতে প্রতিটি সংখ্যাকে যে ডট (.) বা চিহ্ন
দ্বারা পূর্ণাংশ (Integer) ও ভগ্নাংশ (Fraction) এ দুই অংশে ভাগ
করা হয় তাকে Radix পয়েন্ট বলে।

খ. বুলিয়ান অ্যালজেব্রার ভিত্তিগুলো ব্যাখ্যা কর।

বুলিয়ান অ্যালজেব্রায় মূলত সত্য এবং মিথ্যা এ দুই যুক্তি বা
লজিকের উপর ভিত্তি করে আলোচনা করা হয়। বাইনারি সংখ্যা
পদ্ধতি আবিষ্কৃত হওয়ার পর বুলিয় বীজগণিতের সত্য এবং
মিথ্যাকে বাইনারি 1 ও 0 দিয়ে পরিবর্তন করার মাধ্যমে কম্পিউটারে
অঙ্ক কষার সমস্ত গাণিতিক সমস্যা সমাধান করা সম্ভব হয়। বুলিয়
বীজগণিতে শুধু বুলিয় যোগ এবং গুণ-এর মাধ্যমে সমস্ত অঙ্ক করার
কাজ করা হয়। যোগের ক্ষেত্রে $1 + 1 = 1$ নিয়মটি মেনে চলে।
অর্থাৎ দুইটি ইনপুট সত্য হলে আউটপুট সত্য হবে।

গ. মালিহা ও সারাহ'র প্রিপিচের মধ্যে কারটির দাম বেশি?

মালিহার প্রিপিচের দাম হলো $(101100100)_2$, যা একটি বাইনারি
সংখ্যা। এ সংখ্যাটিকে দশমিক সংখ্যা পদ্ধতিতে রূপান্তর করলে,

$$\begin{aligned}
 & (101100100)_2 \\
 &= 1 \times 2^8 + 0 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times \\
 &\quad 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \\
 &= 1 \times 256 + 0 + 1 \times 64 + 1 \times 32 + 0 + 0 + 1 \times 4 + 0 + 0 \\
 &= 256 + 0 + 64 + 32 + 0 + 0 + 4 + 0 + 0 = 356
 \end{aligned}$$

হয় ৩৫৬। সারাহ'র প্রিপিচের দাম হলো ৪১১। (দশমিক
পদ্ধতিতে)। তাই দেখা যাচ্ছে মালিহা ও সারাহ'র প্রিপিচের মধ্যে
সারাহ'রটির দাম বেশি।

ঘ. ফারিহার শ্রিপিচের দামই সবচেয়ে বেশি নিশ্চেষণ কর।

ফারিহার শ্রিপিচের দাম হলো (756), যা একটি অষ্টাল সংখ্যা। এ সংখ্যাটিকে দশমিক সংখ্যা পদ্ধতিতে রূপান্তর করলে

(756)₈

$$= 7 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 6 \times 8^0$$

$$= 7 \times 64 + 5 \times 8 + 6 \times 1$$

$$= 448 + 40 + 6 = 494$$

হয় 494।

উদ্দীপকের মালিহার শ্রিপিচের দাম হলো ৩৫৬, সারাহটির দাম হলো ৪১১ এবং ফারিহার শ্রিপিচের দাম হলো ৪৯৪। তাই দেশে যাচ্ছে ফারিহার শ্রিপিচের দামই সবচেয়ে বেশি।

বিপুল $A = xz + yz$

$$= z(x + y)$$

$$= z(x + \bar{x})(x + y)$$

$$= xz(z + \bar{y}) + \bar{x}yz$$

$$= xyz + x\bar{y}z + \bar{x}yz$$

ক. ডি মরগ্যানের উপপাদ্য কী?

খ. রেজিস্ট্রের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকের সর্বশেষ লাইনের সত্যক সারণি লিখ।

ঘ. উদ্দীপকের ১ম ও ২য় লাইনের কোনটিতে কম সংখ্যক গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন করা যায় চিত্রসহ বিশ্লেষণ কর।

৬নং সূজনশীল প্রয়োর উত্তর

ক. ডি মরগ্যানের উপপাদ্য কী?

ইংরেজ গণিতবিদ ডি-মরগ্যান (De Morgan) বুলিয়ান অ্যালজেব্রার ক্ষেত্রে দুটি উপপাদ্য আবিষ্কার করেন। তার নাম অনুসারে উপপাদ্য দু'টিকে ডি-মরগ্যানের সূত্র বা উপপাদ্য বলা হয়। দুই চেকের জন্য ডি-মরগ্যানের উপপাদ্য দুটি হলো—

1. $\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$

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

রেজিস্টার হলো এক প্রকার মেমোরি ডিভাইস, যা কতগুলো বিটকে ধারণ বা সংরক্ষণ করে থাকে। এটি একগুচ্ছ ফিল্প-ফুপ এবং গেইট-এর সমষ্টিয়ে গঠিত সার্কিট, যেখানে প্রত্যেকটি ফিল্প-ফুপ একটি করে বাইনারি বিট ধারণ করে থাকে। ক্ষণস্থায়ীভাবে ঢেটা সংযোগ করতে রেজিস্টার ব্যবহৃত হয়। ক্যাশ মেমোরি হিসেবে ব্যবহৃত হয়। বিডিএল ধরনের প্রিম্টার ও কী-বোর্ড বামারে ব্যবহৃত হয়। ক্যালকুলেটর ও ডিজিটাল ঘড়িতে রেজিস্টার ব্যবহৃত হয়।

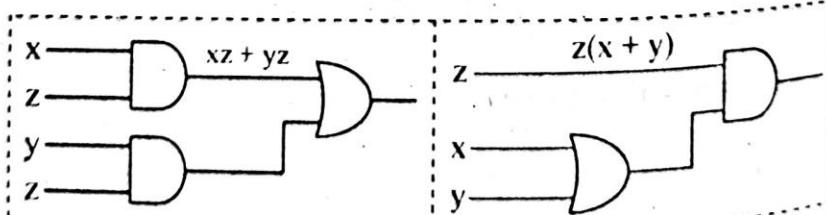
গ. উদ্দীপকের সর্বশেষ লাইনের সত্যক সারণি লিখ।

উদ্দীপকের সর্বশেষ লাইনের সত্যক সারণি :

x	y	z	\bar{x}	\bar{y}	$x\bar{y}z$	xz	$\bar{x}yz$
0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	1	0

ঘ. উদ্দীপকের ১ম ও ২য় লাইনের কোনটিতে কম সংখ্যক গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন করা যায় চিত্রসহ বিশ্লেষণ কর।

১ম ও ২য় লাইনের সমীকরণ হতে প্রাপ্ত লজিক সার্কিট হলো :



এখানে দেখা যাচ্ছে ১ম লাইনের সমীকরণটি বাস্তবায়নের জন্য তিনটি গেইট প্রয়োজন। অপরদিকে ২য় লাইনের সমীকরণটি বাস্তবায়নের জন্য দুইটি গেইট প্রয়োজন। অর্থাৎ ২য় সমীকরণটি বাস্তবায়নের জন্য কম সংখ্যক গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন করা যায়।