অধ্যায়-৯ কম্বিনেশনাল লজিক সার্কিট

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। কম্বিনেশনাল লজিক সার্কিট কাকে বলে?**

বাকাশিবো- ২০১৩, ১৩'পরি, ১৪, ১৪'পরি, ১৬, ১৮'পরি

উত্তর ঃ যে Logic Circuit এ Input অনুসারে Output পরিবর্তিত হয় অর্থাৎ শুধুমাত্র বর্তমান Input এর উপর Output নির্ভর করে, তাকে কম্বিনেশনাল লজিক সার্কিট বলে। যেমন ঃ Adder, Subtractor, Encoder, Decoder, Multiplexer, Demultiplexer ইত্যাদি।

***** ২। Parity Bit (প্যারিটি বিট) বলতে কী বুঝায়?**

বাকাশিবো- ২০০৯, ১১, ১১'পরি, ১২, ১২'পরি

উত্তর ঃ যখন Transmitter (Sender) থেকে Receiver এ Data পাঠানো হয়, তখন উক্ত ডাটার ভুল সংশোধনের জন্য একটি অতিরিক্ত bit Receiver প্রান্তে যুক্ত করা হয়, তাকে Parity Bit বলে।

Parity Bit দুই প্রকার। যথা ঃ

১) Even Parity – জোড় প্যারিটি
২) Odd Parity – বিজোড় প্যারিটি

***** ৩। হাফ অ্যাডার (Half Adder) কী?** বাকাশিবো- ২০১২, ১৩, ১৫

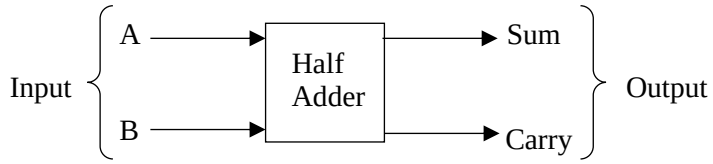
উত্তর ঃ যে অ্যাডার সার্কিট দুই বিটের বাইনারী সংখ্যা যোগ করতে পারে, তাকে হাফ অ্যাডার বলে। ইহাকে অর্ধ যোগের বর্তনীও বলা হয়।

***** ৪। হাফ অ্যাডার এর যুক্তি বর্তনী ও সার্কিট প্রতীক অঙ্কন কর।**

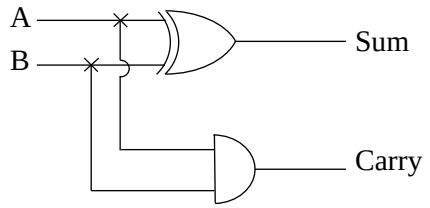
বাকাশিবো- ২০১০, ১১, ১২, ১২'পরি, ১৩, ১৪'পরি, ১৫, ১৫'পরি, ১৬, ১৬'পরি

উত্তর ঃ

Block Diagram



Logic Circuit



***** ৫। ফুল অ্যাডার (Full Adder) বলতে কী বুঝ?**

বাকাশিবো- ২০০৫, ১১, ১১'পরি, ১৩

উত্তর ঃ যে অ্যাডার সার্কিট তিন বিট বাইনারী সংখ্যা যোগ করার জন্য ব্যবহার করা হয়, তাকে ফুল অ্যাডার বলে। ইহাকে পূর্ণ যোগের বর্তনীও বলা হয়।

**** ৬। Multiplier কী?** **বাকাশিবো- ২০০৯, ১৩'পরি, ১৫'পরি**

উত্তর ঃ যে লজিক সার্কিটের মাধ্যমে বাইনারি দুই বিট গুণ করা যায়, তাকে Digital বা Binary Multiplier বলে।

***** ৭। বাইনারি মাল্টিপ্লায়ারের কাজ কী?**

বাকাশিবো- ২০০৪, ০৫, ০৭, ০৭'পরি, ১৫'পরি

উত্তর ঃ বাইনারি দুইটি সংখ্যাকে গুণ করাই বাইনারি মাল্টিপ্লায়ারের কাজ।

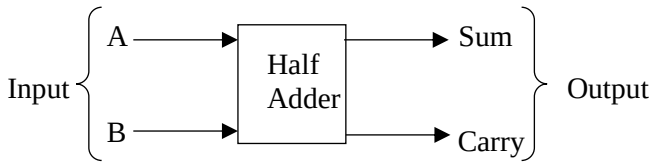
SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

*** ১। হাফ অ্যাডার সার্কিট বর্ণনা কর।

CAB- 22; বাকাশিবো- ২০১১'পরি, ১৩'পরি, ১৪'পরি, ১৮, ১৮'পরি, ১৯'পরি, ২৩

উত্তর ঃ Half Adder ঃ যে Adder Circuit এর সাহায্যে Binary 2 bit যোগ করা যায়, তাকে Half Adder বলে।

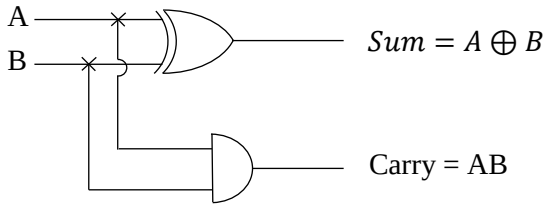
Block Diagram



Truth Table

A	B	Sum	Carry
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Logic Circuit



Boolean Equation :

$$\text{Sum} = \bar{A}B + A\bar{B}$$
$$= A \oplus B$$
$$\text{Carry} = AB$$

*** ২। Carry ও Borrow বলতে কী বুঝ? বাকাশিবো- ২০১৮, ১৮'পরি

উত্তর ঃ Carry : Adder Circuit এ যোগ Operation সম্পন্ন করার সময় যা হাতে থাকে, তাকে Carry বলে।

যেমন ঃ

$$\begin{array}{r} 1 \\ +\,1 \\ \hline 1\ 0 \end{array} \leftarrow \text{SUM}$$

Carry (যা পরের bit এর সাথে যোগ হয়)

Borrow : Subtractor Circuit এ ছোট মান হতে বড় মান বা Bit বিয়োগ করার সময় যে Bit ধারে আনা হয়, তাকে Borrow বলে। যেমনঃ

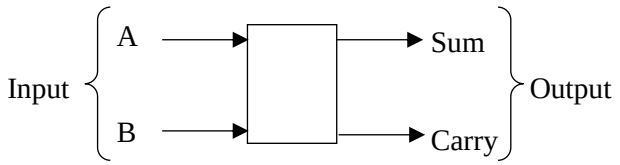
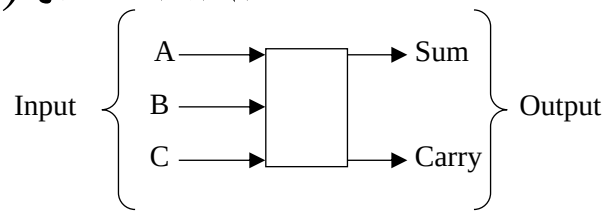
$$\begin{array}{r} 0 \\ -\,1 \\ \hline 1\ 0 \end{array} \text{ — Difference}$$

Borrow

*** ৩। Half Adder ও Full Adder মধ্যে পার্থক্য লেখ।

বাকাশিবো- ২০১০, ১৬, ১৮, ১৯

উত্তর ঃ Half Adder ও Full Adder মধ্যে পার্থক্য নিচে দেয়া হলো ঃ

Half Adder	Full Adder
১) যে অ্যাডার সার্কিট দুই বিটের বাইনারী সংখ্যা যোগ করতে পারে, তাকে হাফ অ্যাডার বলে।	১) যে অ্যাডার সার্কিট তিন বিট বাইনারী সংখ্যা যোগ করার জন্য ব্যবহার করা হয়, তাকে ফুল অ্যাডার বলে।
২) এর দুইটি Input ও দুইটি Output থাকে।	২) এর তিনটি Input ও দুইটি Output থাকে।
৩) ব্লক ডায়াগ্রাম ঃ 	৩) ব্লক ডায়াগ্রাম ঃ 
৪) ট্রুথ টেবিল ঃ A | B | Sum | Carry 0 | 0 | 0 | 0 0 | 1 | 1 | 0 1 | 0 | 1 | 0 1 | 1 | 0 | 1	৪) ট্রুথ টেবিল ঃ A | B | C | Sum | Carry 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
৫) Boolean Equation : $Sum = A \oplus B$	৫) Boolean Equation :

Carry = AB	Sum $= A \oplus B \oplus C$ Carry $= C(A \oplus B) + AB$

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

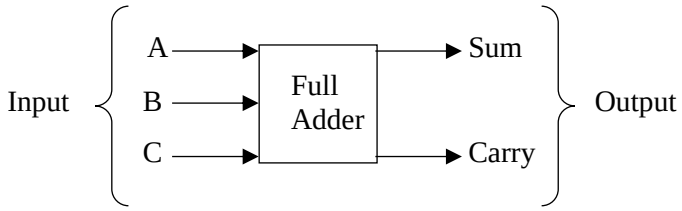
***** ১। Full Adder এর বর্তনী ও সত্যক সারণী তৈরি করে কার্যপ্রণালী বর্ণনা কর।**

অথবা, 3 Input X-OR Gate ব্যবহারপূর্বক Full Adder Circuit একে বর্ণনা কর।

DUET: 2001-02, 04-05, 05-06, 07-08; BPSC: 2017,
বাকাশিবো- ২০১০, ১১, (১১-১৪)'পরি, ১২, ১৩, ১৫, ১৫, ১৯, ১৯'পরি, ২০, ২৩

উত্তর ঃ

Block Diagram



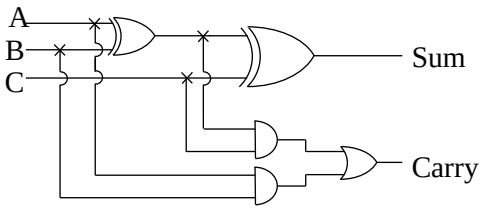
Truth Table

A	B	C	Sum	Carry
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

Boolean Equation :

$$\text{Sum} = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + ABC$$
$$= \bar{A}(\bar{B}C + B\bar{C}) + A(\bar{B}\bar{C} + BC)$$
$$= \bar{A}(B \oplus C) + A\overline{(B \oplus C)} \text{ [X-OR, X-NOR Operation]}$$
$$= A \oplus B \oplus C$$
$$\text{Carry} = \bar{A}BC + A\bar{B}C + AB\bar{C} + ABC$$
$$= C(\bar{A}B + A\bar{B}) + AB(\bar{C} + C)$$
$$= C(A \oplus B) + AB \quad [C + \bar{C} = 1]$$

Logic Circuit



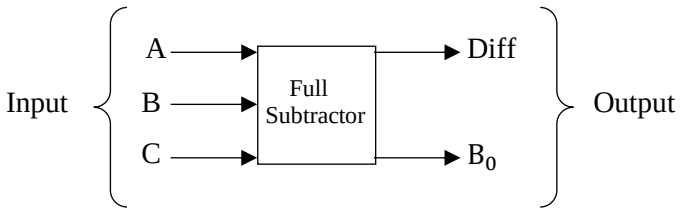
***** ২। Truth Table ও Logic Diagram সহ Full Subtractor এর Operation বর্ণনা কর।**

অথবা, 3 Input X-OR Gate ব্যবহারপূর্বক Full Subtractor Circuit একে বর্ণনা কর।

DUET: 2016-17; বাকাশিবো- ২০০৯, ১১'পরি, ১৪'পরি, ১৮'পরি

উত্তর ঃ

Block Diagram



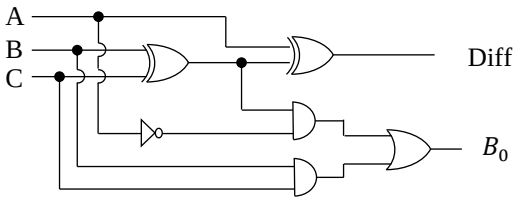
Truth Table

A	B	C	Diff	B_0
0	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	1	0	0	0
1	1	1	1	1

Boolean Equation :

$$\text{Sum} = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + ABC$$
$$= \bar{A}(\bar{B}C + B\bar{C}) + A(\bar{B}\bar{C} + BC)$$
$$= \bar{A}(B \oplus C) + A\overline{(B \oplus C)}$$
$$= A \oplus B \oplus C$$
$$\text{Carry} = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}BC + ABC$$
$$= \bar{A}(\bar{B}C + B\bar{C}) + BC(\bar{A} + A)$$
$$= \bar{A}(B \oplus C) + BC \quad [\bar{A} + A = 1]$$

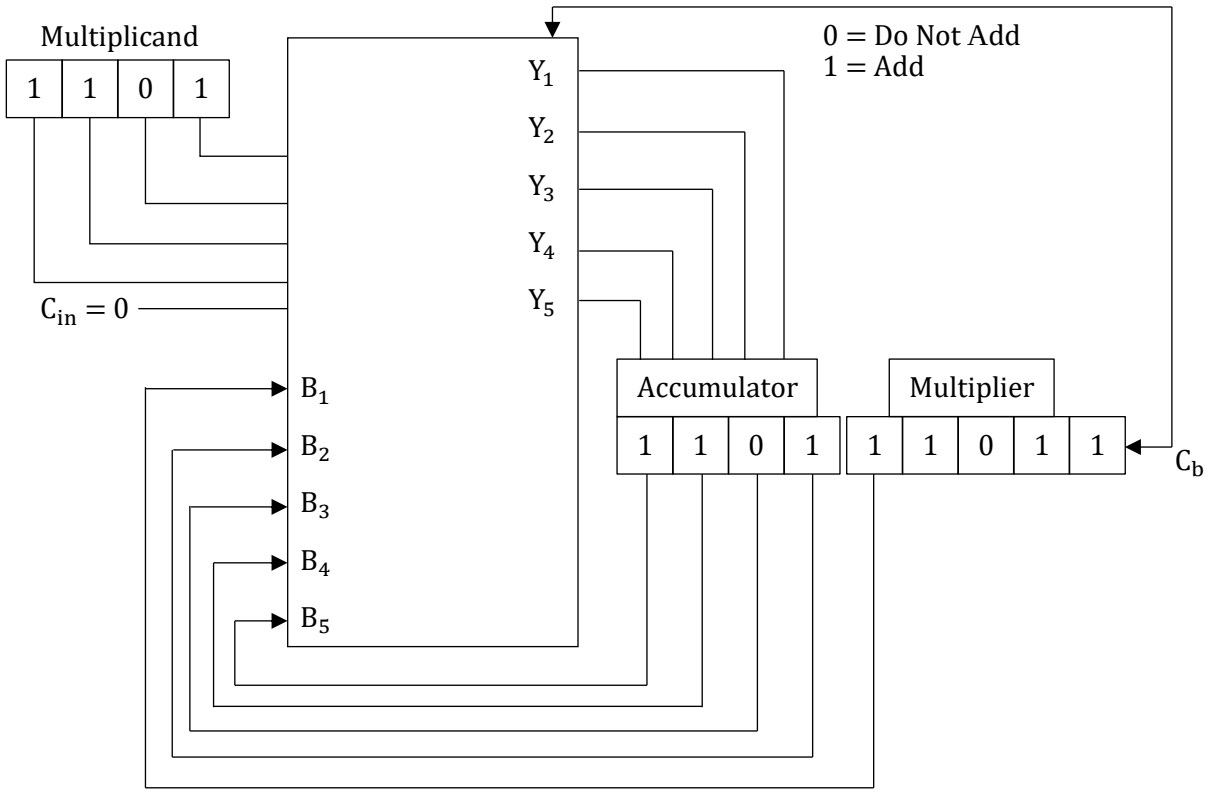
Logic Diagram:



** ৩। Binary Rate Multipliers এর কার্যপ্রণালী বর্ণনা কর।

বাকাশিবো- ২০১৪, ১৪'পরি, ১৬'পরি, ১৯, ২০, ২০'পরি

উত্তর ঃ



চিত্র ঃ **Binary Rate Multiplier**

Binary Bit কে দুই রকমভাবে গুণ করা যায়।

১) যোগ ও Shift পদ্ধতি

২) পুনঃপুনঃ যোগ পদ্ধতি।

Multiplicand (গুণিতক) ঃ যে সংখ্যাকে গুণ করা হবে, তাকে Multiplicand বলে।

Multiplier (গুণক) ঃ যে সংখ্যা দ্বারা ১ম সংখ্যাকে গুণ করা হয়, তাকে Multiplier বলে।

উদাহরণ ঃ

```
                1 1 0 1
                1 0 1 0
              -------
                0 0 0 0
              1 1 0 1 ×
            0 0 0 0 ×
          1 1 0 1 ×
        -----------------
          1 0 0 0 0 1 0
```

বর্ণনা ঃ Multiplicand ও Multiplier হিসেবে 4 Bit Shift Resister ব্যবহার করা হয়েছে। Accumulator ও Multiplier মিলে মোট 9 বিট ব্যবহৃত হয়েছে। কারণ গুণফল হবে সর্বোচ্চ 9 Bit.

Multiplier এর মান 0 হলে যোগ হবে না, শুধু Shift হবে।

Multiplier এর মান 1 হলে যোগ হবার পরে Shift হবে।

	Accumulator					Multiplier				
(1)	0	0	0	0	0	1	0	1	0	Shift
(2)	0	0	0	0	0	1	0	1	0	Add + Shift
	+	1	1	0	1					
	0	1	1	0	1	0	1	0	1	
	0	0	1	1	0	1	0	1	0	Shift
(3)	0	0	0	1	1	0	1	0	1	Add + Shift
	+	1	1	0	1					
	1	0	0	0	0	0	1	0	1	
	0	1	0	0	0	0	0	1	0	