



## ৩য় অধ্যায় সংখ্যা পদ্ধতি ও ডিজিটাল ডিভাইস

### অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ তথ্য

#### সংখ্যা আবিষ্কারের ইতিহাস

- ❖ খ্রিস্টপূর্ব ৩৪০০ সালে হায়ারোগ্লিফিক্স চিহ্ন বা সংখ্যা পদ্ধতির মাধ্যমে সর্বপ্রথম গণনার কাজে লিখিত সংখ্যা বা চিহ্নের প্রচলন শুরু হয়।
- ❖ গ্রিক ‘হায়ারোগ্লিফিক’ শব্দের অর্থ ‘পবিত্র লিপি’।
- ❖ ভারতবর্ষে সর্বপ্রথম শূন্যের ব্যবহার শুরু হয়।
- ❖ গ্রিক দার্শনিক এরিসটটল সর্বপ্রথম অসীম ( $\infty$ ) এর সংকেত প্রচলন করেন।

#### সংখ্যা পদ্ধতি (Number System)

- \* কোনো সংখ্যা লিখিতভাবে বা লিখে প্রকাশ করার পদ্ধতিকে সংখ্যা পদ্ধতি বলা হয়।
- \* সংখ্যা পদ্ধতি প্রধানত দু’ধরনের-

১। অস্থানিক সংখ্যা পদ্ধতি (Non- Positional Number System)

২। স্থানিক সংখ্যা পদ্ধতি (Positional Number System)

- \* পজিশনাল সংখ্যা পদ্ধতি প্রধানত ৪ ধরনের-

১। দশমিক সংখ্যা পদ্ধতি (Decimal Number System)

২। বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি (Binary Number System)

৩। অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতি (Octal Number System)

৪। হেক্সাডেসিমাল সংখ্যা পদ্ধতি (Hexadecimal Number System)

সংখ্যা পদ্ধতি	বেজ বা ভিত্তি	প্রতীক বা চিহ্ন	উদাহরণ
ডেসিমাল	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	(95) <sub>10</sub>
বাইনারি	2	0, 1	(11010) <sub>2</sub>
অক্টাল	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	(65) <sub>8</sub>
হেক্সাডেসিমাল	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A(10), B(11), C(12), D(13), E(14), F(15)	(5A) <sub>16</sub>

☑  $n$  ভিত্তিক সংখ্যা পদ্ধতির অঙ্ক সংখ্যা হবে 0 থেকে  $(n-1)$  পর্যন্ত।

☑ স্থানিক সংখ্যা পদ্ধতির ক্ষেত্রে রাডিক্স পয়েন্ট এর সাহায্যে একটি সংখ্যাকে দু অংশে ভাগ করা যায়। যথা, পূর্ণাংশ ও ভগ্নাংশ।

পূর্ণাংশ : Radix পয়েন্টের ( . ) আগের বা পূর্বের অংশকে পূর্ণাংশ বলে।

ভগ্নাংশ : Radix পয়েন্টের ( . ) পরের অংশকে ভগ্নাংশ বলে।

পূর্ণাংশ (Integer) ← → ভগ্নাংশ (Fraction)

	7	6	5	4	.	3	2	1	
--	---	---	---	---	---	---	---	---	--

↑  
MSB  
(Most significant bit)

↑  
Radix  
point

↑  
LSB  
(Least significant bit)

## Conversion of Number System At a Glance !!

**Type 1:-** Decimal  $\longrightarrow$  Others

পূর্ণাংশ  $\longrightarrow$  ভিত্তি দিয়ে ভাগ

ভগ্নাংশ  $\longrightarrow$  ভিত্তি দিয়ে গুন

**Type 2:-** Others  $\longrightarrow$  Decimal

### সূচকীয় পদ্ধতি

মূলঅঙ্ক  $\times$  ভিত্তি সূচক

অঙ্ক সংখ্যা  $n$  হলে, সর্বোচ্চ সূচক  $n-1$ ।

☑ একবার সর্বোচ্চ সূচক নির্ণয়ের পর পরবর্তী সূচকগুলোর মান ১ করে কমবে।

☞ **Decimal** সংখ্যা পদ্ধতির ভিত্তি সংখ্যা পদ্ধতির রূপান্তরে কোথাও কখনো ব্যবহৃত হবে না।

**Type 3 :-** Binary, octal, Hexadecimal

►► Octal  $\xrightarrow{3 \text{ বিট}}$  Binary

►► Binary  $\xrightarrow{3 \text{ বিট}}$  Octal

পূর্ণাংশ . ভগ্নাংশ  
←      →

►► Hexadecimal  $\xrightarrow{8 \text{ বিট}}$  Binary

►► Binary  $\xrightarrow{8 \text{ বিট}}$  Hexadecimal

পূর্ণাংশ . ভগ্নাংশ  
←      →

►► Octal  $\longrightarrow$  Hexadecimal

১ম পদ্ধতি :

Octal  $\xrightarrow{3 \text{ বিট}}$  Binary

Binary  $\xrightarrow{8 \text{ বিট}}$  Hexadecimal

২য় পদ্ধতি :

Octal  $\longrightarrow$  Decimal

Decimal  $\longrightarrow$  Hexadecimal

►► Hexadecimal  $\longrightarrow$  Octal

১ম পদ্ধতি :

Hexadecimal  $\xrightarrow{8 \text{ বিট}}$  Binary

Binary  $\xrightarrow{3 \text{ বিট}}$  Octal

২য় পদ্ধতি :

Hexadecimal  $\longrightarrow$  Decimal

Decimal  $\longrightarrow$  Octal

►► **বাইনারি যোগ**

$0+0 = 0$        $0+1 = 1$

$1+0 = 1$

$1+1 = 0$  carry 1

$1+1+1 = 1$  carry 1

►► **বাইনারি বিয়োগ**

$0-0 = 0$        $0-1 = 1$  carry 1

$1-0 = 1$        $1-1 = 0$

☑ চিহ্ন বা সাইনযুক্ত সংখ্যাকে চিহ্নহীন সংখ্যা বা সাইন্ড নাম্বার বলা হয়।

বিট (Bit)	বাইনারি ডিজিট ০ ও ১ হলো বিট
বাইট (Byte)	৮ বিট নিয়ে ১ বাইট গঠিত। যেমন: ১১০১০১১১ = ১ বাইট
নিবল (Nibble)	৪ বিট বা $\frac{1}{2}$ বাইটে হয় ১ নিবল

- ✓ চিহ্ন বিট ০ হলে সংখ্যাটি ধনাত্মক।
- ✓ চিহ্ন বিট ১ হলে সংখ্যাটি ঋণাত্মক।
- ✓ চিহ্নযুক্ত সংখ্যাকে তিনভাবে উপস্থাপন করা হয়।
- ১। প্রকৃত মান গঠন (sign Magnitude Form)
- ২। ১-এর পরিপূরক গঠন (1's complement Form)
- ৩। ২-এর পরিপূরক গঠন (2's complement Form)
- ✓ 2's complement = 1's complement + 1
- ✓ কম্পিউটার শুধুমাত্র যোগ কাজ সম্পন্ন করে এবং বিয়োগের কাজকে যোগের মাধ্যমে সম্পন্ন করে।

✓

কোডের নাম	বিট
BCD	4 বিট
ASCII-7	7 বিট $2^7 = 128$ টি
ASCII-8	8 বিট $2^8 = 256$ টি
EBCDIC	8 বিট $2^8 = 256$ টি
UNICODE	16 বিট $2^{16} = 65536$ টি

- ✓ A এর আসকি মান 65 এবং a এর আসকি মান 97
- নোট :** বড় হাতের অক্ষরের মানের সাথে 32 যোগ করলে ছোট হাতের অক্ষরের মান পাওয়া যায়। যেমন বড় হাতের F এর মান 70 এর সাথে 32 ( $70+32=102$ ) যোগ করলে f এর মান 102 পাওয়া যাবে।
- ✓ ইংরেজ গণিতবিদ জর্জ বুল সর্বপ্রথম বুলিয়ান অ্যালজেব্রা নিয়ে আলোচনা করেন।
- বুলিয়ান বীজগণিতে মৌলিক যুক্তিমূলক অপারেশন তিন ধরনের-
১. যৌক্তিক যোগ/ Logical Addition/ OR operation
২. যৌক্তিক গুণ/ logical Multiplication/ AND operation
৩. যৌক্তিক পূরক/ logical complement/ NOT operation
- ✓ n সংখ্যক চলকের জন্য সত্যক সারণিতে  $2^n$  সংখ্যক সারি থাকবে।

### বুলিয়ান উপপাদ্য

#### □ মৌলিক উপপাদ্য (Basic Theorem)

Logical OR (যৌক্তিক যোগ)	Logical AND (যৌক্তিক গুণ)	Logical NOT (যৌক্তিক পূরক)
$A + 0 = A$ $A + 1 = 1$ $A + A = A$ $A + \bar{A} = 1$	$A \cdot 0 = 0$ $A \cdot 1 = A$ $A \cdot A = A$ $A \cdot \bar{A} = 0$	$\bar{\bar{A}} = A$

### ❑ বিনিময় উপপাদ্য (Commutative Theorem)

1.  $A+B = B+A$

2.  $A.B = B.A$

### ❑ অনুবন্ধ উপপাদ্য (Associative Theorem)

1.  $A+(B+C) = (A+B)+C$

2.  $A(BC) = (AB)C$

### ❑ সহায়ক উপপাদ্য (Secondary Theorem)

1.  $A(A+B) = A$

2.  $A+AB = A$

### ❑ বিভাজন উপপাদ্য (Distributed Theorem)

1.  $A(B+C) = AB+AC$

2.  $A+BC = (A+B)(A+C)$

ফরাসি গণিতবিদ ডি-মরগ্যান বুলিয়ান বীজগণিতের ক্ষেত্রে দুটি প্রয়োজনীয় সূত্র আবিষ্কার করেন। সূত্র দুটিকে ডি-মরগ্যানের উপপাদ্য বলা হয়।

### ❑ প্রথম উপপাদ্য

$$\overline{A+B} = \bar{A} . \bar{B} \text{ [২টি চলকের জন্য]}$$

$$\overline{A+B+C} = \bar{A} . \bar{B} . \bar{C} \text{ [৩টি চলকের জন্য]}$$

$$\overline{A_1+A_2+A_3+\dots+A_n} = \bar{A}_1 . \bar{A}_2 . \bar{A}_3 \dots \bar{A}_n \text{ [n সংখ্যক চলকের জন্য]}$$

### ❑ দ্বিতীয় উপপাদ্য

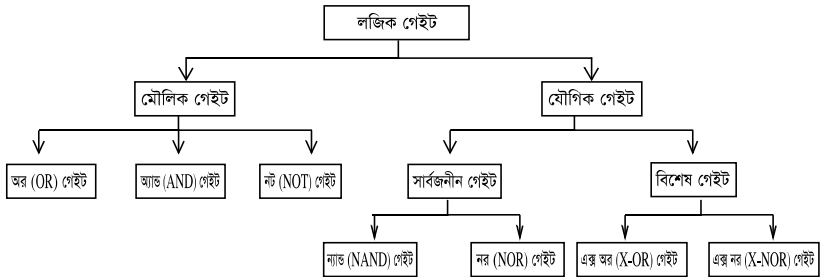
$$\overline{A . B} = \bar{A} + \bar{B} \text{ [২টি চলকের জন্য]}$$

$$\overline{A.B.C} = \bar{A} + \bar{B} + \bar{C} \text{ [৩টি চলকের জন্য]}$$

$$\overline{A_1.A_2.A_3. \dots .A_n} = \bar{A}_1 + \bar{A}_2 + \bar{A}_3 \dots \bar{A}_n \text{ [h সংখ্যক চলকের জন্য]}$$

## লজিক গেইট

### ✓ লজিক গেইটের প্রকারভেদ



## এনকোডার (ENCODER)

✓ যে সমবায় বর্তনী মানুষের বোধগম্য ভাষাকে কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তর করে তাকে এনকোডার বলে। এনকোডার যে কাজটি করে তাকে এনকোডিং বলে।

✓ এনকোডারে অনেকগুলো ইনপুট থাকে যার মধ্যে মাত্র একটি অপ্রাথমিক থাকে। অর্থাৎ যে কোন মুহূর্তে একটি মাত্র ইনপুট ১ ও বাকি সব ইনপুট ০ থাকে।

\* এনকোডারে Input সংখ্যা  $2^n$  হলে Output হবে n সংখ্যক

\* এনকোডারে Input সংখ্যা 4 হলে Output হবে 2 টি

\* এনকোডারে Input সংখ্যা 8 হলে Output হবে 3 টি

\* এনকোডারে Input সংখ্যা 16 হলে Output হবে 4 টি

☑ **এনকোডার ব্যবহার:**

- \* বিভিন্ন ইনপুট ডিভাইস যেমন কী-বোর্ড, মাউস বিভিন্ন টেলিফোন সেট ইত্যাদিতে ব্যবহৃত হয়।
- \* এনকোডার আলফানিউমেরিক কোডকে ASCII ও EBCDIC কোডে রূপান্তর করে।
- \* এনকোডার এনালগ অডিও ভিডিওকে ডিজিটাল অডিও ভিডিওতে কনভার্ট করে।
- \* দশমিক সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় এবং বিভিন্ন কোডে রূপান্তর করে।
- \* রোবটিক্সে রোবট কন্ট্রোল করার ক্ষেত্রে (পজিশনাল অগ্রগন্যতা নির্ণয়ে) এনকোডার ব্যবহৃত হয়।
- \* মাইক্রোপ্রসেসরের ইন্টারপট রিকোয়েস্ট (IQR) কন্ট্রোল করার ক্ষেত্রে এনকোডা ব্যবহৃত হয়।

### ডিকোডার (DECODER)

- ☑ কম্পিউটারের ব্যবহৃত ভাষাকে মানুষের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তর করার পদ্ধতিকে ডিকোডার বলে।
- ☑ ডিকোডারে Input সংখ্যা  $n$  হলে Output হবে  $2^n$  সংখ্যক।
  - \* ডিকোডারে Input সংখ্যা 2 হলে Output হবে 4 টি
  - \* ডিকোডারে Input সংখ্যা 3 হলে Output হবে 8 টি
  - \* ডিকোডারে Input সংখ্যা 4 হলে Output হবে 16 টি

### অ্যাডার (ADDER)

- ☑ যে সমবায় বর্তনীর সাহায্যে যোগের কাজ করা হয় তাকে অ্যাডার বলে।
- ☑ অ্যাডার দুই প্রকার।
  - ১) অর্ধ যোগের বর্তনী (Half Adder) ২) পূর্ণ যোগের বর্তনী (Full Adder)
- ☑ প্যারালাল বাইনারি অ্যাডার দিয়ে  $n$  বিটের দ্বি-বাইনারি সংখ্যা যোগ করার জন্য  $(n-1)$ টি ফুল অ্যাডার এবং একটি হাফ অ্যাডার দরকার হয়।

### রেজিস্টার (REGISTER)

- ☑ রেজিস্টার হলো এক প্রকার মেমোরী ডিভাইস, যা কতগুলো বিটকে ধারণ বা সংরক্ষণ করে থাকে। এটি একগুচ্ছ ফ্লিপ-ফ্লপ এর গেইট এর সমন্বয়ে গঠিত সার্কিট, যেখানে প্রত্যেকটি ফ্লিপ-ফ্লপ একটি করে বাইনারি বিট ধারণ করে থাকে।
- ☑  $n$  বিট রেজিস্টারে  $n$  সংখ্যক ফ্লিপ-ফ্লপ থাকে এবং  $n$ -বিট বাইনারি তথ্য সংরক্ষণ করতে পারে।

### কাউন্টার (COUNTER)

- ☑ যে লজিক সার্কিটের মাধ্যমে একটি প্রযুক্ত ক্লক পালস এর সংখ্যা গণনা করা যায় এবং গণনার ফলাফল বাইনারিতে প্রকাশ করা যায় তাকে কাউন্টার বলা হয়।
- ☑ কাউন্টার হলো এমন একটি সিকোয়েন্সিয়াল ডিজিটাল ইলেকট্রনিক সার্কিট, যা তার ইনপুটে দেয়া পালসের সংখ্যা গণনা করতে পারে।
- ☑ একটি  $n$  বিট বাইনারি কাউন্টার 0 থেকে  $(2^n - 1)$  পর্যন্ত পর্যায়ক্রমিক সংখ্যা গণনা করতে পারে।
- ☑ কাউন্টার সর্বাধিক যতগুলো সংখ্যা গণনা করতে পারে তাকে মডিউলাস বা মোড নাম্বার বলা হয়।  $n$  সংখ্যক ফ্লিপ-ফ্লপ দ্বারা গঠিত একটি কাউন্টারের মডিউলাস হলো  $2^n$ ।
- ☑ **ডিকোডার ব্যবহার:**
  - \* বিভিন্ন ধরনের ডিসপ্লেটে যেমন, মনিটরে প্রদর্শনের জন্য ভিডিও কার্ডে ডিকোডার বর্তনী ব্যবহার করা হয়।
  - \* বাইনারি সংখ্যাকে সমতুল্য দশমিক সংখ্যায় রূপান্তর করা।
  - \* বিভিন্ন ভাষায় লিখিত সংখ্যাকে দশমিক সংখ্যায় রূপান্তর করা।
  - \* ASCII ও EBCDIC কোডকে আলফানিউমেরিক কোডে রূপান্তর করা।

## ক ১৭শ ন স র লীক র ন

## ☑ Type-1:- ব্রাকেট দ্বারা যুক্ত ফাংশন

►► নিয়ম : ব্রাকেট দ্বারা যুক্ত ফাংশন থাকলে এন্ড (ঙণ) করতে হবে।

$$১। (A+B) (A+\bar{B})$$

$$= AA+A\bar{B}+BA+B\bar{B}$$

$$= A+A\bar{B}+AB+0$$

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

$$= A$$

$$২। (AB+C) (AB+D)$$

$$= AB \cdot AB + ABD+ABC+CD$$

$$= AB+ABD+ABC+CD$$

$$= AB (1+D+C)+CD$$

$$= AB+CD$$

$$৩। Y = (A+B+C) (B+C) C$$

$$= (A+B+C) (BC+CC)$$

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

$$= (A+B+C) (C(B+1))$$

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

$$= AC+BC+CC$$

$$= AC+BC+C$$

$$= C(A+B+1)$$

$$= C$$

$$৪। (B\bar{C}+\bar{A}D) (A\bar{B}+C\bar{D})$$

$$= A\bar{B}B\bar{C}+B\bar{C}C\bar{D}+\bar{A}DA\bar{B}+\bar{A}DC\bar{D}$$

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

$$= A\bar{C}.0 + B\bar{D}.0+B\bar{D}.0+\bar{A}C.0$$

$$= 0+0+0+0$$

$$= 0$$

$$৫। (Q+R) (\bar{Q}+\bar{R})$$

$$= QQ+Q\bar{R}+R\bar{Q}+RR$$

$$= 0+Q\bar{R}+R\bar{Q}+0$$

$$= Q\bar{R}+R\bar{Q}$$

$$= \bar{R}Q+R\bar{Q}$$

$$= R\oplus Q$$

☞ নিজে কর:-

$$1) (A+B) (A+C)$$

$$\text{Ans: } A+BC$$

$$2) Z(Y+Z) (x+y+z)$$

$$\text{Ans: } Z$$

$$3) (x+y) (\bar{x}+\bar{y})$$

$$\text{Ans: } y$$

$$4) (x+\bar{y}+\bar{z}) (x+\bar{y}+z)$$

$$\text{Ans: } x+\bar{y}$$

## ☑ Type-2: Complement দ্বারা যুক্ত ফাংশন

►► নিয়ম : Complement দ্বারা যুক্ত ফাংশনে Complement এর কাজ আগে হবে।

(ডি মরগেনের উপপাদ্য অনুসারে Complement ভাঙতে হবে)

$$১। F = \overline{A+B+AB}$$

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

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

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

$$= 0+\bar{A}B+A\bar{B}+0$$

$$= A\oplus B$$

$$২। X = \overline{\overline{A+B+AB}}$$

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

$$= (\bar{A}+\bar{B}) AB$$

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

$$= 0+0$$

$$= 0$$

$$৩। X = \overline{\overline{A+B} + \overline{B+C}}$$

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

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

$$= AB+AC+BB+BC$$

$$= AB+AC+B+BC$$

$$= B(A+1+C)+AC$$

$$= B.1 + AC$$

$$= B+AC$$

$$৪। \overline{A \oplus B}$$

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

$$= (\overline{AB}) \cdot (\overline{A\bar{B}})$$

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

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

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

$$= 0 + AB + \bar{A}\bar{B} + 0 = \bar{A}\bar{B} + AB$$

১ নিজে কর:-

$$1) \overline{AB} + \overline{B+C} + \bar{A} + C$$

$$2) \overline{\bar{X}Y + XY\bar{Z}}$$

$$3) \overline{\overline{P+Q} + \overline{P+Q} + \overline{P+Q}}$$

$$1) \text{ Ans: } \bar{A} + \bar{B} + \bar{C} / \bar{A}BC$$

$$2) \text{ Ans: } \bar{Y} + XZ$$

$$3) \text{ Ans: } PQ$$

### ☑ Type-3: Bracket+Complement যুক্ত ফাংশন

►► নিয়ম : Bracket+Complement যুক্ত ফাংশনে Complement এর কাজ আগে হবে।

$$১। X = \overline{(\bar{A} + B) + (B + \bar{C})}$$

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

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

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

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

$$= \bar{A}\bar{B}C + 0$$

$$= \bar{A}\bar{B}C$$

$$২। X = \bar{A}\bar{B} (\bar{A} + B)$$

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

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

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

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

$$= \bar{A}.1$$

$$= \bar{A}$$

$$৩। Z = \overline{(\bar{A} + B) A + B}$$

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

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

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

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

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

$$= \bar{A}\bar{B} + 0 = \bar{A}\bar{B} = \overline{A+B}$$

$$৪। f = \overline{x + \bar{y}} (z + \bar{x})$$

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

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

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

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

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

$$= \bar{x}y + \bar{z} \cdot x \cdot \bar{x}$$

$$= \bar{x}y + 0 = \bar{x}y$$

গুরুত্বপূর্ণ সরলীকরণ

১.  $AB + \bar{A}B + A\bar{B}$  । Ans:  $A+B$
২.  $A(\bar{A}B + A\bar{B})$  । Ans:  $\bar{A}B$
৩.  $(A+C)(AD+A\bar{D})+AC+C$  । Ans:  $A+C$
৪.  $\bar{A}(A+B)+(B+A)(A+\bar{B})$  । Ans:  $A+B$
৫.  $A(A+\bar{B}C) + A(\bar{B}+C)$  । Ans:  $A$
৬.  $F = X(X+Y)$  । Ans:  $\bar{X}Y$
৭.  $C + \overline{BC}$  । Ans:  $1$
৮.  $\overline{AB}(\bar{A}+B)(\bar{B}+B)$  । Ans:  $\bar{A}$
৯.  $(x+y)(x+\bar{y})(\overline{xz})$  । Ans:  $xz$
১০.  $F = xy + \bar{x}z + y\bar{z}$  হলে  $\bar{F} =$  কত? Ans:  $x\bar{y} + \bar{y}\bar{z}$
১১.  $\overline{AB + A + \bar{B}}$  । Ans:  $\bar{A}B + A\bar{B}$
১২.  $\overline{A.B}(\bar{A}+B)$  । Ans:  $\bar{A}$
১৩.  $\overline{(A+B+\bar{C})} \bar{B}$  । Ans:  $\bar{A}\bar{B}C$
১৪.  $A\bar{B} + \bar{A}.B + AB$  । Ans:  $A + \bar{B}$
১৫.  $\overline{AB}C + ABC + AB + B\bar{C}$  । Ans:  $B + C$
১৬.  $ABC + A\bar{B}C + \bar{A}B$  । Ans:  $AC + \bar{A}B$
১৭.  $\overline{ABC + \bar{A}BC + AB\bar{C} + \bar{A}B\bar{C}}$  । Ans:  $B$
১৮.  $\overline{(A+\bar{C})(\bar{B}+D)}$  । Ans:  $\bar{A}C + B\bar{D}$
১৯.  $\overline{ABC + A\bar{B}C + ABC + \bar{A}C}$  । Ans:  $C$
২০.  $\overline{(A+B+\bar{C}).B\bar{C}}$  । Ans:  $0$
২১.  $\bar{x} \overline{y(z+\bar{x})}$  । Ans:  $\bar{x}y$
২২.  $ABC + \bar{A}BC + A\bar{B}C + \bar{A}\bar{B}C$  । Ans:  $C$