



# **BINARY ARITHMETIC (ADDITION, SUBTRACTION) SEC (SEMESTER-1)**

By  
Santosh Kumar Lal  
Dept. of Commerce  
Sariya College, Suriya

# INTRODUCTION TO BINARY NUMBER SYSTEM

The **Binary Number System** is the fundamental number system used by computers and digital devices. It uses only **two digits: 0 and 1**, called **bits (Binary Digits)**. All data in computers such as text, images, and instructions are represented using binary numbers.

The base (radix) of the binary system is **2**.

Example:

$1011_2$

$11001_2$

Each position in a binary number represents a power of 2.

Binary Position	Power of 2	Value
$(2)_0$	1	Ones
$(2)_1$	2	Twos
$(2)_2$	4	Fours
$(2)_3$	8	Eights

# EXAMPLE

$$1011_2 = 1 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 11_{10}$$

बाइनरी संख्या प्रणाली कंप्यूटर और डिजिटल उपकरणों द्वारा उपयोग की जाने वाली मूल संख्या प्रणाली है। इसमें केवल दो अंक 0 और 1 होते हैं, जिन्हें बिट (Binary Digit) कहा जाता है।

इसका आधार (Base) 2 होता है।

उदाहरण:

$1011_2$

$11001_2$

बाइनरी संख्या में प्रत्येक स्थान 2 की घात को दर्शाता है।

# BINARY ARITHMETIC

Binary arithmetic is the process of performing mathematical operations using binary numbers. The main operations are:

Binary Addition

Binary Subtraction

These operations are essential in computer circuits and digital electronics.

बाइनरी अंकगणित वह प्रक्रिया है जिसमें बाइनरी संख्याओं का उपयोग करके गणितीय क्रियाएँ की जाती हैं।

मुख्य क्रियाएँ हैं:

बाइनरी जोड़ (Binary Addition)

बाइनरी घटाव (Binary Subtraction)

ये क्रियाएँ कंप्यूटर सर्किट और डिजिटल इलेक्ट्रॉनिक्स में बहुत महत्वपूर्ण हैं।

# BINARY ADDITION

BINARY ADDITION IS SIMILAR TO DECIMAL ADDITION BUT FOLLOWS SPECIFIC RULES BECAUSE THERE ARE ONLY TWO DIGITS (0 AND 1).

## BASIC RULES OF BINARY ADDITION

A	B	Result	Carry
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

# EXPLANATION:

•  $0 + 0 = 0$

•  $0 + 1 = 1$

•  $1 + 0 = 1$

•  $1 + 1 = 10$  (0 written, carry 1)

# EXAMPLE OF BINARY ADDITION

Step-by-step:

$$1 + 1 = 0 \text{ carry } 1$$

$$1 + 0 + \text{carry } 1 = 0 \text{ carry } 1$$

$$0 + 1 + \text{carry } 1 = 0 \text{ carry } 1$$

$$1 + 1 + \text{carry } 1 = 1 \text{ carry } 1$$

Result = **11000**

चरण:

$$1 + 1 = 0 \text{ (कैरी 1)}$$

$$1 + 0 + \text{कैरी 1} = 0 \text{ (कैरी 1)}$$

$$0 + 1 + \text{कैरी 1} = 0 \text{ (कैरी 1)}$$

$$1 + 1 + \text{कैरी 1} = 1 \text{ (कैरी 1)}$$

परिणाम = **11000**

# BINARY SUBTRACTION

BINARY SUBTRACTION FOLLOWS RULES SIMILAR TO DECIMAL SUBTRACTION BUT INVOLVES **BORROWING FROM HIGHER BITS** WHEN NEEDED.

## BASIC RULES OF BINARY SUBTRACTION

A	B	Result	Borrow
0	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
0	1	1	1

# EXPLANATION:

•  $0 - 0 = 0$

•  $1 - 0 = 1$

•  $1 - 1 = 0$

•  $0 - 1 \rightarrow$  borrow from next bit