

NUMBER SYSTEMS BINARY, DECIMAL, OCTAL, HEXADECIMAL SEC (SEMESTER-1)

By

Santosh Kumar Lal

Dept. of Commerce

Sariya College, Suriya

A number system is a method of representing numbers using digits
or symbols.

संख्या पद्धति वह तरीका है जिसके द्वारा अंकों या प्रतीकों की सहायता से संख्याएँ दर्शाई जाती हैं।

Computers use different number systems to process and store data.
कंप्यूटर डेटा को संग्रहित और संसाधित करने के लिए विभिन्न संख्या पद्धतियों का उपयोग करते हैं।

NUMBER SYSTEMS (संख्या पद्धति)

Base (Radix): 2

Digits Used: 0, 1

- ▶ Binary number system has only two digits: 0 and 1.
- ▶ It is the fundamental language of computers.
- ▶ Each digit in a binary number is called a **bit**.

Example: $(1011)_2$

- ▶ Positional values: $2^0, 2^1, 2^2, 2^3 \dots$

Conversion Example:

$$(1011)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 11_{10}$$

BINARY NUMBER SYSTEM

- ▶ द्विआधारी संख्या पद्धति में केवल दो अंक होते हैं: 0 और 1।
- ▶ यह कंप्यूटर की मूल भाषा है।
- ▶ बाइनरी संख्या के प्रत्येक अंक को **बिट (Bit)** कहते हैं।

उदाहरण: $(1011)_2$

- ▶ स्थानिक मान: $2^0, 2^1, 2^2, 2^3 \dots$

रूपांतरण उदाहरण:

$$(1011)_2 = 11_{10}$$

(द्विआधारी संख्या पद्धति)

Base (Radix): 10

Digits Used: 0–9

- ▶ Decimal number system is the most commonly used number system.
- ▶ It has ten digits: 0 to 9.
- ▶ Each position represents a power of 10.

Example: $(345)_{10}$

- ▶ Positional values: 10^0 , 10^1 , 10^2 ...

Expansion:

$$345 = 3 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 5 \times 10^0$$

DECIMAL NUMBER SYSTEM

- ▶ दशमलव संख्या पद्धति सबसे अधिक उपयोग की जाने वाली प्रणाली है।
- ▶ इसमें 0 से 9 तक कुल दस अंक होते हैं।
- ▶ प्रत्येक स्थान 10 की घात को दर्शाता है।

उदाहरण: $(345)_{10}$

- ▶ स्थानिक मान: $10^0, 10^1, 10^2 \dots$

विस्तार रूप:

$$345 = 3 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 5 \times 10^0$$

(दशमलव संख्या पद्धति)

- ▶ **Base (Radix): 8**
Digits Used: 0–7
- ▶ Octal number system has eight digits: 0 to 7.
- ▶ Each position represents a power of 8.
- ▶ It is sometimes used in computer systems.

Example: $(157)_8$

- ▶ Positional values: $8^0, 8^1, 8^2 \dots$

Expansion:

$$(157)_8 = 1 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 7 \times 8^0 = 111_{10}$$

OCTAL NUMBER SYSTEM

- ▶ अष्टाधारी संख्या पद्धति में 0 से 7 तक आठ अंक होते हैं।
- ▶ प्रत्येक स्थान 8 की घात को दर्शाता है।
- ▶ इसका उपयोग कुछ कंप्यूटर प्रणालियों में किया जाता है।

उदाहरण: $(157)_8$

- ▶ स्थानिक मान: $8^0, 8^1, 8^2 \dots$

रूपांतरण:

$$(157)_8 = 111_{10}$$

(अष्टाधारी संख्या पद्धति)

- ▶ **Base (Radix): 16**
Digits Used: 0–9 and A–F
- ▶ (A=10, B=11, C=12, D=13, E=14, F=15)
- ▶ Hexadecimal system has sixteen symbols.
- ▶ It uses digits 0–9 and letters A–F.
- ▶ Widely used in programming and memory addressing.

Example: $(2F)_{16}$

- ▶ Positional values: $16^0, 16^1, 16^2 \dots$

Expansion:

$$(2F)_{16} = 2 \times 16^1 + 15 \times 16^0 = 47_{10}$$

HEXADECIMAL NUMBER SYSTEM

- ▶ षोडशाधारी पद्धति में कुल 16 प्रतीक होते हैं।
- ▶ इसमें 0–9 तथा A–F (10–15) का उपयोग होता है।
- ▶ प्रोग्रामिंग और मेमोरी एड्रेसिंग में इसका व्यापक उपयोग होता है।

उदाहरण: $(2F)_{16}$

- ▶ स्थानिक मान: $16^0, 16^1, 16^2 \dots$

रूपांतरण:

$$(2F)_{16} = 47_{10}$$

(षोडशाधारी संख्या पद्धति)

Number System	Base	Digits used	Hindi Name
Binary	2	0-1	द्विआधारी
Decimal	10	0-9	दशमलव
Octal	8	0-7	अष्टाधारी
Hexadecimal	16	0-9, A-F	षोडशाधारी

COMPARISON TABLE (तुलनात्मक सारणी)