

Conversions between Number Systems SEC (Semester-1)

By

Santosh Kumar Lal

Dept. of Commerce

Sariya College, Suriya

1

Introduction

A **number system** is a method to represent numbers using digits or symbols. Different number systems are used in mathematics and computer science.

संख्या पद्धति (Number System) वह विधि है जिसके द्वारा अंकों या प्रतीकों की सहायता से संख्याएँ दर्शाई जाती हैं। गणित और कंप्यूटर विज्ञान में विभिन्न संख्या पद्धतियों का उपयोग किया जाता है।

2 Types of Number Systems

संख्या पद्धतियों के प्रकार

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

3 Decimal to Other Number Systems

दशमलव से
अन्य संख्या
पद्धतियों में
रूपांतरण

(A) Decimal to Binary

- Divide the number by 2.
- Write the remainder.
- Repeat until quotient becomes 0.
- Write remainders in reverse order.

Example:

Convert 25_{10} to Binary

$$25 \div 2 = 12 \text{ remainder } 1$$

$$12 \div 2 = 6 \text{ remainder } 0$$

$$6 \div 2 = 3 \text{ remainder } 0$$

$$3 \div 2 = 1 \text{ remainder } 1$$

$$1 \div 2 = 0 \text{ remainder } 1$$

Answer = **11001₂**

- संख्या को 2 से भाग दें।
- शेष (remainder) लिखें।
- जब तक भागफल 0 न हो जाए, प्रक्रिया दोहराएँ।
- शेषों को नीचे से ऊपर लिखें।

उत्तर = 11001_2

(B) Decimal to Octal

Divide by 8 and write remainders.

Example:

- $65_{10} \rightarrow \text{Octal}$
- $65 \div 8 = 8$ remainder 1
 $8 \div 8 = 1$ remainder 0
 $1 \div 8 = 0$ remainder 1

Answer = **101_8**

8 से भाग देकर शेष लिखते हैं।

उत्तर = **101_8**

(C) Decimal to Hexadecimal

- Divide by 16 and write remainders.
(10=A, 11=B, 12=C, 13=D, 14=E, 15=F)

Example:

- 254_{10}
- $254 \div 16 = 15$ remainder 14 (E)
 $15 \div 16 = 0$ remainder 15 (F)

Answer = **FE**₁₆

16 से भाग देकर शेष लिखते हैं।

14 = E, 15 = F

उत्तर = **FE**₁₆

4 Binary to Decimal द्विआधारी से दशमलव में रूपांतरण

- Multiply each digit by 2^{position} (from right, starting at 0).

Example:

- 1011_2

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

$$= 8 + 0 + 2 + 1$$

$$= 11_{10}$$

दाएँ से बाएँ 2 की घात से गुणा करें।

उत्तर = 11_{10}

5 Binary to Octal Conversion

द्विआधारी से अष्टाधारी

- Group binary digits in sets of 3 (from right).
- Convert each group to octal.

Example:

- 110101_2
- Groups: 110 101
 $110 = 6$
 $101 = 5$

Answer = 65_8

दाएँ से 3-3 अंकों के समूह बनाएँ।
उत्तर = 65_8

6 Binary to Hexadecimal द्विआधारी से षोडशाधारी

- Group digits in sets of 4.
- Convert each group to hexadecimal.

Example:

- 11101101_2
- Groups: 1110 1101
1110 = E
1101 = D

Answer = ED_{16}

4-4 अंकों के समूह बनाएँ।
उत्तर = ED_{16}

7 Octal to Binary अष्टाधारी से द्विआधारी

Replace each octal digit with its 3-bit binary equivalent.

Example:

73_8

- $7 = 111$
 $3 = 011$

Answer = **111011_2**

प्रत्येक अष्टाधारी अंक को 3-बिट द्विआधारी में बदलें।

उत्तर = **111011_2**

8

Hexadecimal to Binary षोडशाधारी से द्विआधारी

Replace each hexadecimal digit with 4-bit binary.

Example:

A_{316}

- $A = 1010$
 $3 = 0011$

Answer = 10100011_2

प्रत्येक षोडशाधारी अंक को 4-बिट द्विआधारी में बदलें।
उत्तर = 10100011_2

9 Fractional Conversions

भिन्नात्मक (दशमलव) रूपांतरण

Decimal Fraction to Binary

- Multiply fractional part by 2.
- Write integer part.
- Repeat until fraction becomes 0.

Example:

0.625

- $0.625 \times 2 = 1.25 \rightarrow 1$
 $0.25 \times 2 = 0.5 \rightarrow 0$
 $0.5 \times 2 = 1.0 \rightarrow 1$
- Answer = **0.101₂**
- दशमलव भाग को 2 से गुणा करें और पूर्णांक भाग लिखें।
उत्तर = **0.101₂**

10 Summary Table सारांश तालिका

Conversion	Method
Decimal-> Binary	Divide by 2
Decimal-> Octal	Divide by 8
Decimal -> Hex	Divide by 16
Binary -> Decimal	Multiply by powers of 2
Binary -> Octal	Group of 3
Binary -> Hex	Group of 4



Important Points

महत्वपूर्ण
बिंदु

- Binary is used in computers.
- Hexadecimal is compact form of binary.
- Grouping method makes conversion faster.
- Always write remainders in reverse order (division method).
- कंप्यूटर में द्विआधारी प्रणाली का उपयोग होता है।
- षोडशाधारी, द्विआधारी का संक्षिप्त रूप है।
- समूह विधि तेज़ और सरल है।
- भाग विधि में शेष को उल्टे क्रम में लिखें।