

Radix Means : the base of a system of numeration

Examples:

- The decimal number system that we use every day has 10 digits  $\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$  and so the radix is 10.

# CLASSIFICATION

1. Least Significant Digit (LSD) radix sorts
2. Most Significant Digit (MSD) radix sorts

# LEAST SIGNIFICANT DIGIT (LSD) RADIX SORTS

- How many times we will sort the number ?  
or  
How many passes will required ?

# LEAST SIGNIFICANT DIGIT (LSD) RADIX SORTS

Examples :

4310 , 357 , 251 , 78

# LEAST SIGNIFICANT DIGIT (LSD) RADIX SORTS

Examples :

4310 , 357 , 251 , 78



So 4 passes will require .



# EXAMPLE (LSD)

Input list :

|            |            |            |            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>126</b> | <b>328</b> | <b>636</b> | <b>341</b> | <b>416</b> | <b>131</b> | <b>328</b> |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|

# EXAMPLE (LSD)

**BinSort on lower digit / Pass**

**1 :**

|             |             |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 12 <u>6</u> | 32 <u>8</u> | 63 <u>6</u> | 34 <u>1</u> | 41 <u>6</u> | 13 <u>1</u> | 32 <u>8</u> |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

ΕΥΧΑΡΙΣΤΕ (Γ2D)

1:

[illegible]



# EXAMPLE (LSD)

BinSort on lower digit:

|             |             |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 12 <u>6</u> | 32 <u>8</u> | 63 <u>6</u> | 34 <u>1</u> | 41 <u>6</u> | 13 <u>1</u> | 32 <u>8</u> |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6           | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   | 12 <u>6</u> |   |   |   |

# EXAMPLE (LSD)

BinSort on lower digit:

|             |             |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 12 <u>6</u> | 32 <u>8</u> | 63 <u>6</u> | 34 <u>1</u> | 41 <u>6</u> | 13 <u>1</u> | 32 <u>8</u> |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6           | 7 | 8           | 9 |
|---|---|---|---|---|---|-------------|---|-------------|---|
|   |   |   |   |   |   | 12 <u>6</u> |   | 32 <u>8</u> |   |

# EXAMPLE (LSD)

BinSort on lower digit:

|             |             |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 12 <u>6</u> | 32 <u>8</u> | 63 <u>6</u> | 34 <u>1</u> | 41 <u>6</u> | 13 <u>1</u> | 32 <u>8</u> |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6                          | 7 | 8           | 9 |
|---|---|---|---|---|---|----------------------------|---|-------------|---|
|   |   |   |   |   |   | 12 <u>6</u><br>63 <u>6</u> |   | 32 <u>8</u> |   |

# EXAMPLE (LSD)

BinSort on lower digit:

|             |             |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 12 <u>6</u> | 32 <u>8</u> | 63 <u>6</u> | 34 <u>1</u> | 41 <u>6</u> | 13 <u>1</u> | 32 <u>8</u> |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

| 0 | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6                          | 7 | 8           | 9 |
|---|-------------|---|---|---|---|----------------------------|---|-------------|---|
|   | 34 <u>1</u> |   |   |   |   | 12 <u>6</u><br>63 <u>6</u> |   | 32 <u>8</u> |   |

# EXAMPLE (LSD)

BinSort on lower digit:

|             |             |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 12 <u>6</u> | 32 <u>8</u> | 63 <u>6</u> | 34 <u>1</u> | 41 <u>6</u> | 13 <u>1</u> | 32 <u>8</u> |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

| 0 | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6   | 7 | 8           | 9 |
|---|-------------|---|---|---|---|---|---|-------------|---|
|   | 34 <u>1</u> |   |   |   |   | 12 <u>6</u><br>63 <u>6</u><br>41 <u>6</u> |   | 32 <u>8</u> |   |



# EXAMPLE (LSD)

BinSort on lower digit:

|             |             |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 12 <u>6</u> | 32 <u>8</u> | 63 <u>6</u> | 34 <u>1</u> | 41 <u>6</u> | 13 <u>1</u> | 32 <u>8</u> |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

| 0 | 1                          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6   | 7 | 8           | 9 |
|---|----------------------------|---|---|---|---|---|---|-------------|---|
|   | 34 <u>1</u><br>13 <u>1</u> |   |   |   |   | 12 <u>6</u><br>63 <u>6</u><br>41 <u>6</u> |   | 32 <u>8</u> |   |

# EXAMPLE (LSD)

BinSort on lower digit:

|             |             |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 12 <u>6</u> | 32 <u>8</u> | 63 <u>6</u> | 34 <u>1</u> | 41 <u>6</u> | 13 <u>1</u> | 32 <u>8</u> |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

| 0 | 1                          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6   | 7 | 8                          | 9 |
|---|----------------------------|---|---|---|---|---|---|----------------------------|---|
|   | 34 <u>1</u><br>13 <u>1</u> |   |   |   |   | 12 <u>6</u><br>63 <u>6</u><br>41 <u>6</u> |   | 32 <u>8</u><br>32 <u>8</u> |   |

# EXAMPLE (LSD)

| 0 | 1                          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6   | 7 | 8                          | 9 |
|---|----------------------------|---|---|---|---|---|---|----------------------------|---|
|   | 34 <u>1</u><br>13 <u>1</u> |   |   |   |   | 12 <u>6</u><br>63 <u>6</u><br>41 <u>6</u> |   | 32 <u>8</u><br>32 <u>8</u> |   |

After Sorting:

|             |             |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 34 <u>1</u> | 13 <u>1</u> | 12 <u>6</u> | 63 <u>6</u> | 41 <u>6</u> | 32 <u>8</u> | 32 <u>8</u> |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

# EXAMPLE (LSD)

**BinSort on next higher digit / Pass 2 :**

|              |              |              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 3 <u>4</u> 1 | 1 <u>3</u> 1 | 1 <u>2</u> 6 | 6 <u>3</u> 6 | 4 <u>1</u> 6 | 3 <u>2</u> 8 | 3 <u>2</u> 8 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

# EXAMPLE (LSD)

BinSort on next higher digit:

|              |              |              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 3 <u>4</u> 1 | 1 <u>3</u> 1 | 1 <u>2</u> 6 | 6 <u>3</u> 6 | 4 <u>1</u> 6 | 3 <u>2</u> 8 | 3 <u>2</u> 8 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4            | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|--------------|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   | 3 <u>4</u> 1 |   |   |   |   |   |



# EXAMPLE (LSD)

BinSort on next higher digit:

|              |              |              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 3 <u>4</u> 1 | 1 <u>3</u> 1 | 1 <u>2</u> 6 | 6 <u>3</u> 6 | 4 <u>1</u> 6 | 3 <u>2</u> 8 | 3 <u>2</u> 8 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

| 0 | 1 | 2 | 3            | 4            | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|--------------|--------------|---|---|---|---|---|
|   |   |   | 1 <u>3</u> 1 | 3 <u>4</u> 1 |   |   |   |   |   |

# EXAMPLE (LSD)

BinSort on next higher digit:

|              |              |              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 3 <u>4</u> 1 | 1 <u>3</u> 1 | 1 <u>2</u> 6 | 6 <u>3</u> 6 | 4 <u>1</u> 6 | 3 <u>2</u> 8 | 3 <u>2</u> 8 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

| 0 | 1 | 2            | 3            | 4            | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|--------------|--------------|--------------|---|---|---|---|---|
|   |   | 1 <u>2</u> 6 | 1 <u>3</u> 1 | 3 <u>4</u> 1 |   |   |   |   |   |

# EXAMPLE (LSD)

BinSort on next higher digit:

|              |              |              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 3 <u>4</u> 1 | 1 <u>3</u> 1 | 1 <u>2</u> 6 | 6 <u>3</u> 6 | 4 <u>1</u> 6 | 3 <u>2</u> 8 | 3 <u>2</u> 8 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

| 0 | 1 | 2            | 3                            | 4            | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|--------------|------------------------------|--------------|---|---|---|---|---|
|   |   | 1 <u>2</u> 6 | 1 <u>3</u> 1<br>6 <u>3</u> 6 | 3 <u>4</u> 1 |   |   |   |   |   |

# EXAMPLE (LSD)

BinSort on next higher digit:

|              |              |              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 3 <u>4</u> 1 | 1 <u>3</u> 1 | 1 <u>2</u> 6 | 6 <u>3</u> 6 | 4 <u>1</u> 6 | 3 <u>2</u> 8 | 3 <u>2</u> 8 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

| 0 | 1            | 2            | 3                            | 4            | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|--------------|--------------|------------------------------|--------------|---|---|---|---|---|
|   | 4 <u>1</u> 6 | 1 <u>2</u> 6 | 1 <u>3</u> 1<br>6 <u>3</u> 6 | 3 <u>4</u> 1 |   |   |   |   |   |

# EXAMPLE (LSD)

BinSort on next higher digit:

|              |              |              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 3 <u>4</u> 1 | 1 <u>3</u> 1 | 1 <u>2</u> 6 | 6 <u>3</u> 6 | 4 <u>1</u> 6 | 3 <u>2</u> 8 | 3 <u>2</u> 8 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

| 0 | 1            | 2                            | 3                            | 4            | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|--------------|------------------------------|------------------------------|--------------|---|---|---|---|---|
|   | 4 <u>1</u> 6 | 1 <u>2</u> 6<br>3 <u>2</u> 8 | 1 <u>3</u> 1<br>6 <u>3</u> 6 | 3 <u>4</u> 1 |   |   |   |   |   |



# EXAMPLE (LSD)

BinSort on next higher digit:

|              |              |              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 3 <u>4</u> 1 | 1 <u>3</u> 1 | 1 <u>2</u> 6 | 6 <u>3</u> 6 | 4 <u>1</u> 6 | 3 <u>2</u> 8 | 3 <u>2</u> 8 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

| 0 | 1            | 2  | 3                            | 4            | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|--------------|--|------------------------------|--------------|---|---|---|---|---|
|   | 4 <u>1</u> 6 | 1 <u>2</u> 6<br>3 <u>2</u> 8<br>3 <u>2</u> 8 | 1 <u>3</u> 1<br>6 <u>3</u> 6 | 3 <u>4</u> 1 |   |   |   |   |   |

# EXAMPLE (LSD)

| 0 | 1            | 2  | 3            | 4            | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|--------------|--|--------------|--------------|---|---|---|---|---|
|   | 4 <u>1</u> 6 | 1 <u>2</u> 6<br>3 <u>2</u> 8<br>3 <u>2</u> 8 | 6 <u>3</u> 6 | 3 <u>4</u> 1 |   |   |   |   |   |

After Sorting:

|              |              |              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 4 <u>1</u> 6 | 1 <u>2</u> 6 | 3 <u>2</u> 8 | 3 <u>2</u> 8 | 6 <u>3</u> 6 | 1 <u>3</u> 1 | 3 <u>4</u> 1 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

# EXAMPLE (LSD)

**BinSort on next higher or highest digit /**

**Pass 3 :**

|             |             |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <u>4</u> 16 | <u>1</u> 26 | <u>3</u> 28 | <u>3</u> 28 | <u>1</u> 31 | <u>6</u> 36 | <u>3</u> 41 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

# EXAMPLE (LSD)

BinSort on next higher/highest digit:

|             |             |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <u>4</u> 16 | <u>1</u> 26 | <u>3</u> 28 | <u>3</u> 28 | <u>1</u> 31 | <u>6</u> 36 | <u>3</u> 41 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4           | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   | <u>4</u> 16 |   |   |   |   |   |

# EXAMPLE (LSD)

BinSort on next higher/highest digit:

|             |             |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <u>4</u> 16 | <u>1</u> 26 | <u>3</u> 28 | <u>3</u> 28 | <u>1</u> 31 | <u>6</u> 36 | <u>3</u> 41 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

| 0 | 1           | 2 | 3 | 4           | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|-------------|---|---|-------------|---|---|---|---|---|
|   | <u>1</u> 26 |   |   | <u>4</u> 16 |   |   |   |   |   |



# EXAMPLE (LSD)

BinSort on next higher/highest digit:

|             |             |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <u>4</u> 16 | <u>1</u> 26 | <u>3</u> 28 | <u>3</u> 28 | <u>1</u> 31 | <u>6</u> 36 | <u>3</u> 41 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

| 0 | 1           | 2 | 3           | 4           | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|-------------|---|-------------|-------------|---|---|---|---|---|
|   | <u>1</u> 26 |   | <u>3</u> 28 | <u>4</u> 16 |   |   |   |   |   |

# EXAMPLE (LSD)

BinSort on next higher/highest digit:

|             |             |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <u>4</u> 16 | <u>1</u> 26 | <u>3</u> 28 | <u>3</u> 28 | <u>1</u> 31 | <u>6</u> 36 | <u>3</u> 41 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

| 0 | 1           | 2 | 3                          | 4           | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|-------------|---|----------------------------|-------------|---|---|---|---|---|
|   | <u>1</u> 26 |   | <u>3</u> 28<br><u>3</u> 28 | <u>4</u> 16 |   |   |   |   |   |

# EXAMPLE (LSD)

BinSort on next higher/highest digit:

|             |             |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <u>4</u> 16 | <u>1</u> 26 | <u>3</u> 28 | <u>3</u> 28 | <u>1</u> 31 | <u>6</u> 36 | <u>3</u> 41 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

| 0 | 1                          | 2 | 3                          | 4           | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|----------------------------|---|----------------------------|-------------|---|---|---|---|---|
|   | <u>1</u> 26<br><u>1</u> 31 |   | <u>3</u> 28<br><u>3</u> 28 | <u>4</u> 16 |   |   |   |   |   |

# EXAMPLE (LSD)

BinSort on next higher/highest digit:

|             |             |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <u>4</u> 16 | <u>1</u> 26 | <u>3</u> 28 | <u>3</u> 28 | <u>1</u> 31 | <u>6</u> 36 | <u>3</u> 41 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

| 0 | 1                          | 2 | 3                          | 4           | 5 | 6           | 7 | 8 | 9 |
|---|----------------------------|---|----------------------------|-------------|---|-------------|---|---|---|
|   | <u>1</u> 26<br><u>1</u> 31 |   | <u>3</u> 28<br><u>3</u> 28 | <u>4</u> 16 |   | <u>6</u> 36 |   |   |   |

# EXAMPLE (LSD)

BinSort on next higher/highest digit:

|             |             |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <u>4</u> 16 | <u>1</u> 26 | <u>3</u> 28 | <u>3</u> 28 | <u>1</u> 31 | <u>6</u> 36 | <u>3</u> 41 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

| 0 | 1                          | 2 | 3   | 4           | 5 | 6           | 7 | 8 | 9 |
|---|----------------------------|---|---|-------------|---|-------------|---|---|---|
|   | <u>1</u> 26<br><u>1</u> 31 |   | <u>3</u> 28<br><u>3</u> 28<br><u>3</u> 41 | <u>4</u> 16 |   | <u>6</u> 36 |   |   |   |



# EXAMPLE (LSD)

| 0 | 1                           | 2 | 3   | 4           | 5 | 6           | 7 | 8 | 9 |
|---|-----------------------------|---|---|-------------|---|-------------|---|---|---|
|   | <u>1</u> 26<br>1 <u>3</u> 1 |   | <u>3</u> 28<br><u>3</u> 28<br><u>3</u> 41 | <u>4</u> 16 |   | <u>6</u> 36 |   |   |   |

After Sorting:

|             |             |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <u>1</u> 26 | <u>1</u> 31 | <u>3</u> 28 | <u>3</u> 28 | <u>3</u> 41 | <u>4</u> 16 | <u>6</u> 36 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

# EXAMPLE (LSD)

**Completed**

|     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 126 | 131 | 328 | 328 | 341 | 416 | 636 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

# EXAMPLE (LSD)

**The Numbers are now sorted**

|     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 126 | 131 | 328 | 328 | 341 | 416 | 636 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|