

## පරිගණක පද්ධතියේ දත්ත නිරූපණයට භාවිත කරන ක්‍රම

මෙම පාඨම හැඳෑරීමෙන් ඔබට,

- පරිගණක දත්ත නිරූපණය,
- දශමය, ද්විමය, අෂ්ටමය හා ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යා පද්ධති,
- සංඛ්‍යාවක වැඩි ම හා අඩු ම වෙසෙසි ස්ථානීය අගය,
- දශමය සංඛ්‍යා ද්විමය, අෂ්ටමය හා ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය,
- ද්විමය, අෂ්ටමය, ෂඩ්දශමය හා දශමය සංඛ්‍යා අතර පරිවර්තනය,
- දත්ත ආවයන ධාරිතාව,
- පරිගණකවල භාවිත කෙරෙන කේත ක්‍රම.

පිළිබඳ ව මනා අවබෝධයක් ලබා ගැනීමට හැකි වනු ඇත.

### 3.1 පරිගණක දත්ත නිරූපණය

#### 3.1.1 සංඛ්‍යා පද්ධතිය

පරිගණකයට මිනිස් භාෂා ඒ ආකාරයෙන් ම හඳුනාගත නොහැකි ය. ඒ අනුව මිනිසා විසින් ලබා දෙන දත්ත හා උපදෙස් පරිගණකය මගින් සංකේතාත්මකව හඳුනා ගනී.

දත්ත හා උපදෙස් නිරූපණය කිරීම සඳහා පරිගණකය තුළ එයට ම අනන්‍ය වූ භාෂාවක් පවතී. මෙම භාෂාව සමන්විත වන්නේ 0 හා 1 යන අක්ෂරවලින් පමණකි. මෙම අක්ෂර (Symbol) 0 හා 1 යන්න පරිගණකය තුළ වෝල්ටීයතාවන් දෙකක් මගින් නිරූපණය වේ. මෙලෙස 0 හා 1 යන සංකේතවලින් පමණක් දත්ත නිරූපණය ද්විත්ව තත්ත්ව නිරූපණය ලෙස හැඳින්වේ.

වර්තමානයේ ඉහත කී ද්විත්ව තත්ත්ව නිරූපණය බහු තත්ත්ව නිරූපණය දක්වා තාක්ෂණය වෙනස් වී ඇත. බහු තත්ත්ව නිරූපණයේ දී තත්ත්ව 2කට වඩා වැඩි අවස්ථා ප්‍රමාණයක් භාවිත වන අතර එය Quantum Computing ලෙස හැඳින්වේ.

මෙම නව තාක්ෂණය ක්‍රමවේදය තුළ සැතපුම් මතක (Flash Memory) වැනි දෑ තුළ දී එක් මතක කෝෂයක (Memory Cell) එකම අවස්ථාවේ අගයන් කිහිපයක් ගබඩා කිරීමේ හැකියාව පවතී. මෙලෙස එක් මතක කෝෂයක් තුළ අගයන් කිහිපයක් ගබඩා කිරීමේ දී එම මතක ඒකකය qubit (Quantum bit ) ලෙස හැඳින්වේ.

සෑම සංඛ්‍යා පද්ධතියක්ම සෑදී ඇත්තේ සංඛ්‍යාව (Number), පාදය (Base or Radix) හා ස්ථානීය අගය (Place Value) මතයි.

### සංඛ්‍යාව (Number)

සංඛ්‍යාවක් යනු ඒකකයක් හෝ ප්‍රමාණයක් (Quantity) නිරූපණය කරන සංකේතයකි.

### පාදය (Base or Radix)

සංඛ්‍යා පද්ධතියක භාවිත කෙරෙන සංකේත ගණන එම සංඛ්‍යා පද්ධතියේ පාදය ලෙස හැඳින්වේ. ඕනෑම සංඛ්‍යා පද්ධතියක පාදය දශමය සංඛ්‍යාංකවලින් ප්‍රකාශ කෙරේ. සෑම සංඛ්‍යා පද්ධතියක් ම එහි ඇති සංකේත ගණන එනම් එහි පාදය මත තීරණය වේ.

### ස්ථානීය අගය (Place Value)

ස්ථානීය අගය යනු සංඛ්‍යාවක් තිබෙන ස්ථානය අනුව එයට ලැබෙන වටිනාකමයි.

වගුව 3.1 - පරිගණකයෙහි භාවිත වන සංඛ්‍යා පද්ධති

| සංඛ්‍යා පද්ධතිය<br>(Number System) | පාදය<br>(Base Value) | භාවිත කරන ඉලක්කම් හා අකාරාදී අනුලක්ෂණ<br>(Number and Alphabetic character used) |
|------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ද්වීමය (Binary )                | 2                    | 0,1                                                                             |
| 2. අෂ්ටමය (Octal)                  | 8                    | 0,1,2,3,4,5,6,7                                                                 |
| 3. දශමය (Decimal)                  | 10                   | 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9                                                             |
| 4. ෂඩ්දශමය (Hexa - decimal)        | 16                   | 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F                                                 |

## 3.2 දශමය, ද්වීමය, අෂ්ටමය හා ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යා පද්ධති

### 3.2.1 දශමය සංඛ්‍යා පද්ධතිය (Decimal Number System)

0 සිට 9 දක්වා සංඛ්‍යාංක සහිත දශමය සංඛ්‍යා පද්ධතිය (Decimal Number System) භාවිතයෙන් ගණනය කිරීම් සිදු කිරීමට අපි ළමා කාලයේ සිට ඉගෙන ගත්තෙමු. එබැවින්, දශමය සංඛ්‍යාවල පාදක වටිනාකම සඳහන් නොකරන නමුත් අනෙකුත් සංඛ්‍යාවල පාදක වටිනාකම යෙදිය යුතුය. දශමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ සංඛ්‍යාංක පහත වගුවේ දැක්වේ.

වගුව 3.2 - දශමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ සංඛ්‍යාංක

| සංඛ්‍යා පද්ධතිය    | දශමය හෙවත් දහයේ පාදයේ සංඛ්‍යා පද්ධතිය |
|--------------------|---------------------------------------|
| පාදය               | 10                                    |
| භාවිත වන සංඛ්‍යාංක | 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9          |

දශමය සංඛ්‍යාංක පද්ධතියේ අන්තර්ගත සංඛ්‍යාවක් සෑදී ඇති ආකාරය අධ්‍යයනය කරමු.

ඊට පෙර,

ඉහත ඔබ විසින් අධ්‍යනය කරන ලද සියලු පරිවර්තන සැලකූ විට ඒවායෙහි ප්‍රායෝගික යෙදවුම් අවස්ථා 2ක් සඳහා උදාහරණ සලකා බලමු.

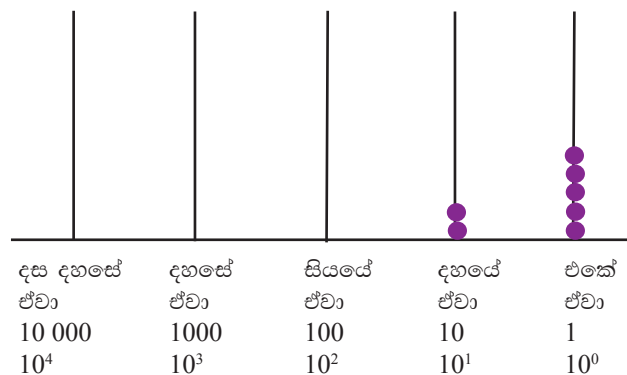
උදාහරණ :

25 යන සංඛ්‍යාව සෑදී ඇති ආකාරය සලකා බලමු.

25 සෑදී ඇත්තේ 20 හා 5 හි එකතුවෙනි.

$$\begin{aligned}
 25 &= 20 + 5 \\
 &= (2 \times 10) + (5 \times 1) \\
 &= (2 \times 10^1) + (5 \times 10^0)
 \end{aligned}$$

මෙම  $10^0, 10^1, 10^2, \dots$  වැනි ස්ථානීය අගයන් දශමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ බර සාධක (Weighting Factors) ලෙස හැඳින්වේ. මෙම සංඛ්‍යාව ගණක රාමුවක (රූපය 3.5) නිරූපණය කළ හැකි ය.



රූපය 3.1 - දශමය සංඛ්‍යා නිරූපණය

මෙය පහත දැක්වෙන ආකාරයට ද දැක්විය හැකි ය.

$$\begin{array}{r} 2 \quad 5 \\ \downarrow \quad \downarrow \\ 5 \times 10^0 = 5 \\ 2 \times 10^1 = \underline{20} \\ \hline 25 \end{array}$$

උදාහරණ

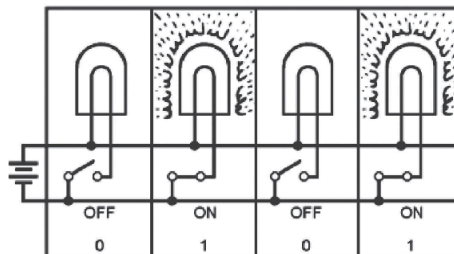
මිලඟට දශම සංඛ්‍යාවක් සෑදී ඇති ආකාරය සලකා බලමු. ඒ සඳහා උදාහරණයක් ලෙස 302.75 ගනිමු.

$$\begin{array}{cccccc} 3 & 0 & 2 & . & 7 & 5 & - \text{දශමය සංඛ්‍යාව} \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow & \\ 10^2 & 10^1 & 10^0 & & 10^{-1} & 10^{-2} & - \text{බර සාධකය} \\ & & & & & & \\ & & & & & & = (3 \times 10^2) + (0 \times 10^1) + (2 \times 10^0) + (7 \times 10^{-1}) + (5 \times 10^{-2}) \\ & & & & & & = 300 + 0 + 2 + \frac{7}{10} + \frac{5}{100} \\ & & & & & & = 300 + 0 + 2 + 0.7 + 0.05 \\ & & & & & & = 302.75 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 302.75 \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ 5 \times 10^{-2} = 0.05 \\ 7 \times 10^{-1} = 0.7 \\ 2 \times 10^0 = 2 \\ 0 \times 10^1 = 0 \\ 3 \times 10^2 = \underline{300} \\ \hline 302.75 \end{array}$$

### 3.2.2 ද්වීමය සංඛ්‍යා පද්ධතිය (Binary Number System)

පරිගණකයට දත්ත සහ උපදෙස් ලෙස සංඛ්‍යා යෙදීමේ දී අප භාවිත කරන්නේ දශමය සංඛ්‍යා පද්ධතිය වුවත් පරිගණකය විසින් එම දත්ත 0 හා 1 ලෙස පරිවර්තනය කර ගනී. මෙම 0 හා 1 යන සංඛ්‍යාංක සහිත සංඛ්‍යා පද්ධතිය ද්වීමය සංඛ්‍යා පද්ධතියයි.



රූපය 3.2 - විද්‍යුත් පරිපථය

ද්වීමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ සංඛ්‍යාංක පහත වගුවේ දැක්වේ. (වගුව 3.3)

වගුව 3.3 - ද්වීමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ සංඛ්‍යාංක

| සංඛ්‍යා පද්ධතිය    | ද්වීමය හෙවත් දෙකේ පාදයේ සංඛ්‍යා පද්ධතිය |
|--------------------|-----------------------------------------|
| පාදය               | 2                                       |
| භාවිත වන සංඛ්‍යාංක | 0, 1                                    |

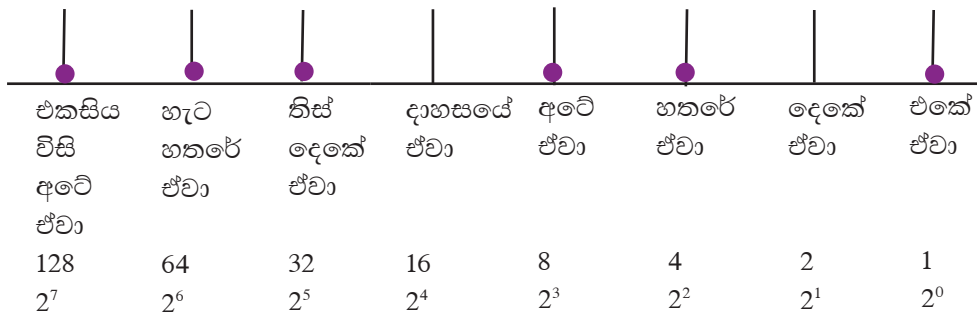
උදාහරණ ලෙස  $11101101_2$  සලකමු.

|                |                |                |                |                |                |                |                |                   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|
| 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1 <sub>2</sub> | - ද්වීමය සංඛ්‍යාව |
| ↓              | ↓              | ↓              | ↓              | ↓              | ↓              | ↓              | ↓              |                   |
| 2 <sup>7</sup> | 2 <sup>6</sup> | 2 <sup>5</sup> | 2 <sup>4</sup> | 2 <sup>3</sup> | 2 <sup>2</sup> | 2 <sup>1</sup> | 2 <sup>0</sup> | - බර සාධකය        |

2<sup>0</sup>, 2<sup>1</sup>, 2<sup>2</sup>, 2<sup>3</sup> ..... යන අගයයන් ද්වීමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ බර සාධක ලෙස හැඳින්වේ.

|                |                |                |                |                |                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 2 <sup>7</sup> | 2 <sup>6</sup> | 2 <sup>5</sup> | 2 <sup>4</sup> | 2 <sup>3</sup> | 2 <sup>2</sup> | 2 <sup>1</sup> | 2 <sup>0</sup> |
| 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              |

මෙම සංඛ්‍යාව 3.3 - රූපයේ පරිදි දෙකේ පාදයේ ගණක රාමුවක නිරූපණය කළ හැකි ය.



රූපය 3.3 - ද්වීමය සංඛ්‍යා නිරූපණය

පරිගණක තාක්ෂණයේ දී ද්වීමය සංඛ්‍යා පද්ධතිය ඉතා වැදගත් වන අතර එය පරිගණකයේ මූලික මිනුම් ඒකකය වන බිටුව (bit) නිර්මාණයට දායක වේ. මෙම සංඛ්‍යා පද්ධතියේ දෑකිය හැකි කුඩාම අගය 0 ද විශාලම අගය 1 ද වේ. එම අගයන් බිටුවක් (Bit) **B**inary Dig**i**t ලෙස හැඳින්වේ.

### 3.2.3 අෂ්ටමය සංඛ්‍යා පද්ධතිය (Octal Number System)

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 යන සංඛ්‍යාංක අටක් භාවිත වන සංඛ්‍යා පද්ධතිය අටේ පාදයේ සංඛ්‍යා පද්ධතිය හෙවත් අෂ්ටමය සංඛ්‍යා පද්ධතිය ලෙස හැඳින්වේ.

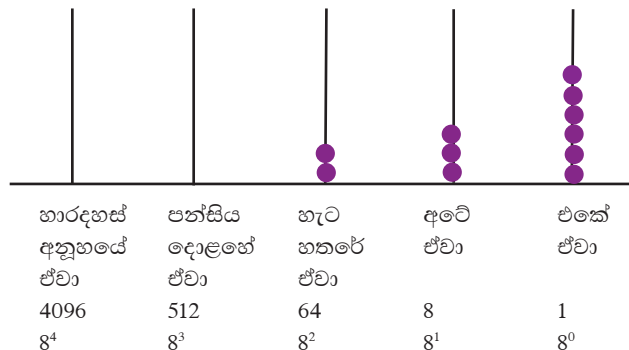
වගුව 3.4 - අෂ්ටමය සංඛ්‍යා පද්ධතියක සංඛ්‍යාංක

| සංඛ්‍යා පද්ධතිය    | අෂ්ටමය හෙවත් අටේ පාදයේ සංඛ්‍යා පද්ධතිය |
|--------------------|----------------------------------------|
| පාදය               | 8                                      |
| භාවිත වන සංඛ්‍යාංක | 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7                 |

උදාහරණ ලෙස  $236_8$  සලකමු.

$\begin{matrix} 2 & 3 & 6 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 8^2 & 8^1 & 8^0 \end{matrix}$ 
- අෂ්ටමය සංඛ්‍යාව  
- බර සාධකය

$8^0, 8^1, 8^2, 8^3, \dots$  යන අගයන් අෂ්ටමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ බර සාධක ලෙස හැඳින්වේ. මෙම සංඛ්‍යාව පහත පරිදි අටේ පාදයේ ගණක රාමුවක නිරූපණය කළ හැකි ය. (රූපය 3.8)



රූපය 3.4 - අටේ පාදයේ සංඛ්‍යා නිරූපණය

### 3.2.4 ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යා පද්ධතිය (Hexa-Decimal Number System)

පරිගණකය ද්වීමය සංඛ්‍යා භාවිත කරන අතර මෙය මිනිසාට කියවීමට අසීරු කාර්යයකි. එබැවින් ද්වීමය සංඛ්‍යාවලට වඩා පහසුවෙන් යෙදිය හැකි ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යා පද්ධතිය භාවිත කරනු ලබයි. සාමාන්‍යයෙන් අත් දෙකෙහි ඇඟිලි දහය භාවිතයෙන් ගණන් කිරීම සිදුකරන්නේ නම් මොහොතකට සිතන්න ඔබේ අත් දෙකෙහි ඇඟිලි දහසයක් ඇති බව. එවිට ඔබට ගණන් කිරීම සඳහා සංඛ්‍යාංක 16 ක් භාවිත කළ හැකි ය. ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ 0 සිට 9 දක්වා සංඛ්‍යාංක දහයක් ද අනෙක් සංඛ්‍යාංක හය සඳහා A, B,

C, D, E හා F යන සංකේත ද යොදාගැනේ. මෙහි දී 10, 11, 12, 13, 14 හා 15 නිරූපණයට A, B, C, D, E හා F යන අනුලක්ෂණ යෙදේ (වගුව 3.5).

වගුව 3.5 - දශමය හා ඡඩ්දශමය සංඛ්‍යා සංසන්දනය

|                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| දශමය සංඛ්‍යාව      | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| ඡඩ්දශමය සංඛ්‍යාංකය | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A  | B  | C  | D  | E  | F  |

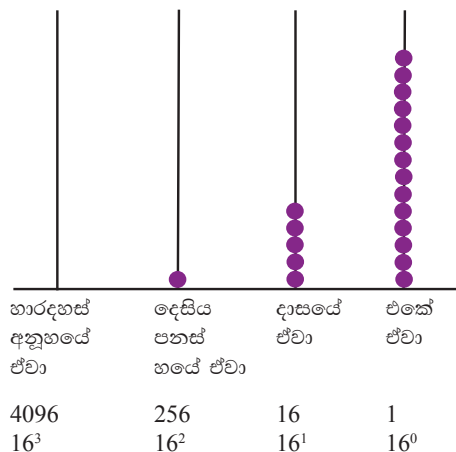
ඡඩ් දශමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ සංඛ්‍යාංක පහත වගුවේ දැක්වේ. (වගුව 3.6)

වගුව 3.6 - ඡඩ්දශමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ සංඛ්‍යාංක

| සංඛ්‍යා පද්ධතිය   | ඡඩ්දශමය හෙවත් දාසයේ පාදයේ සංඛ්‍යා පද්ධතිය      |
|-------------------|------------------------------------------------|
| පාදය              | 16                                             |
| භාවිතවන සංඛ්‍යාංක | 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F |

දහසයේ පාදයේ සංඛ්‍යා පද්ධතියක විශාලතම සංඛ්‍යාංකය වන F ද්වීමය ආකාරයෙන් ප්‍රකාශ කිරීමේ දී බිටු 4 කින් දැක්විය හැකි ය. මේ අනුව බිටු 4කින් යුත් ද්වීමය සංඛ්‍යාවක් වෙනුවට දහසයේ පාදයේ සංඛ්‍යා පද්ධතියෙහි සංඛ්‍යාංකයක් භාවිත කළ හැකි ය. පරිගණකයේ memory addresses නිරූපණය කිරීමට ඡඩ්දශමය සංඛ්‍යා භාවිත කෙරේ.

මෙහි  $16^0, 16^1, 16^2, 16^3 \dots$  යන අගයන් ඡඩ්දශමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ බර සාධක (Hexadecimal Weighting factors) ලෙස හැඳින්වේ. මෙම සංඛ්‍යාව පහත පරිදි දහසයේ පාදයේ ගණක රාමුවක නිරූපණය කළ හැකි ය. (රූපය 3.9)



රූපය 3.5 - දහසයේ පාදයේ සංඛ්‍යා නිරූපණය

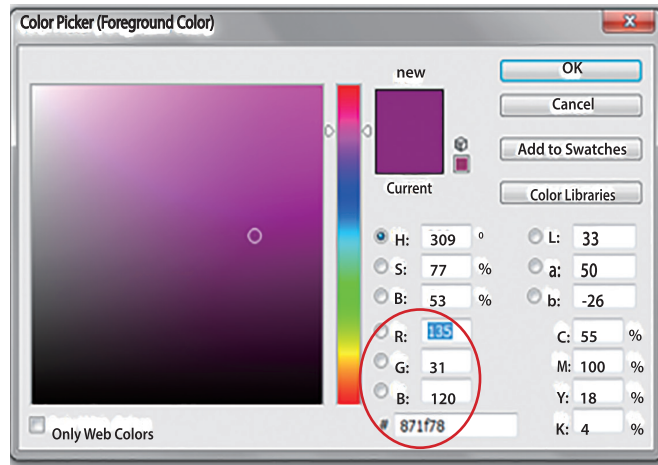
දශමය, ද්වීමය හා අෂ්ටමය හා ඡඩ්දශමය සංඛ්‍යා අතර සම්බන්ධය

වගුව 3.7- දශමය, ද්වීමය හා අෂ්ටමය හා ඡඩ්දශමය සංඛ්‍යා අතර සම්බන්ධය

|       | දශමය | ද්වීමය | අෂ්ටමය | ඡඩ්දශමය |             |
|-------|------|--------|--------|---------|-------------|
| $2^0$ | 0    | 0      | 0      | 0       |             |
| $2^1$ | 1    | 1      | 1      | 1       | $8^0, 16^0$ |
|       | 2    | 10     | 2      | 2       |             |
|       | 3    | 11     | 3      | 3       |             |
|       | 4    | 100    | 4      | 4       |             |
|       | 5    | 101    | 5      | 5       |             |
|       | 6    | 110    | 6      | 6       |             |
|       | 7    | 111    | 7      | 7       |             |
| $2^3$ | 8    | 1000   | 10     | 8       | $8^1$       |
|       | 9    | 1001   | 11     | 9       |             |
|       | 10   | 1010   | 12     | A       |             |
|       | 11   | 1011   | 13     | B       |             |
|       | 12   | 1100   | 14     | C       |             |
|       | 13   | 1101   | 15     | D       |             |
|       | 14   | 1110   | 16     | E       |             |
|       | 15   | 1111   | 17     | F       |             |
| $2^4$ | 16   | 10000  | 20     | 10      | $16^1$      |
|       | 17   | 10001  | 21     | 11      |             |
|       | 18   | 10010  | 22     | 12      |             |
|       | 19   | 10011  | 23     | 13      |             |
|       | 20   | 10100  | 24     | 14      |             |
|       | 21   | 10101  | 25     | 15      |             |
|       | 22   | 10110  | 26     | 16      |             |
|       | 23   | 10111  | 27     | 17      |             |
|       | 24   | 11000  | 30     | 18      |             |

පරිගණකයේ වර්ණ නිරූපණය සඳහා සංඛ්‍යා පද්ධති භාවිත වන අවස්ථා සලකා බලමු. රතු, කොළ සහ නිල් වර්ණවල එකිනෙකට වෙනස් ප්‍රමාණයන්ගෙන් සෑදුණු වර්ණ සංයෝජනයකින් ඕනෑ ම වර්ණයක් සෑදී ඇත.

මෙම මූලික වර්ණ Red, Green, Blue (RGB) ලෙස නිරූපණය කළ හැකි අතර සෑම වර්ණයක ම අගය 0 සිට 255 අතර අගයකට සීමා කර ඇත. මේ නිසා මූලික වර්ණයක අගයක් සංකේත දෙකකින් ද දැක්විය හැකි ය. උදාහරණයක් ලෙස පරිගණකය මගින් පිළියෙල කරන ලද ලේඛනයක පසුබිම් වර්ණය සඳහා තද දම් (Dark Purple) වර්ණය යෙදීමට අවශ්‍ය නම් අප එම වර්ණය පරිගණකයට දිය යුත්තේ “135, 31, 120” ලෙස ය. (රූපය 3.6) මෙම අගයයන් මගින් ඉහත වර්ණයට අදාළ වර්ණ සංයෝජනය දශමය සංඛ්‍යා ලෙස නිරූපණය වේ. 135, 31 හා 120 ට අදාළ ද්වීමය සංඛ්‍යා  $10000111_2$ ,  $11111_2$  හා  $1111000_2$  වේ.



රූපය 3.6 - පරිගණකයේ වර්ණ නිරූපණය

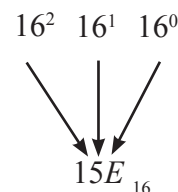
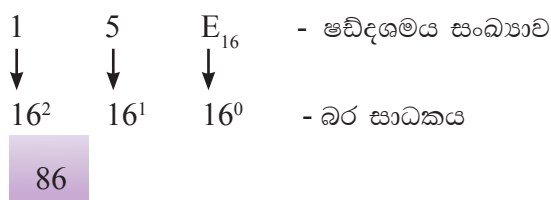
අප එම වර්ණය පරිගණකයට දිය යුත්තේ “135, 31, 120” ලෙස ය. (රූපය 3.6) මෙම අගයයන් මගින් ඉහත වර්ණයට අදාළ වර්ණ සංයෝජනය දශමය සංඛ්‍යා ලෙස නිරූපණය වේ. 135, 31 හා 120 ට අදාළ ද්වීමය සංඛ්‍යා  $10000111_2$ ,  $11111_2$  හා  $1111000_2$  වේ.

රූපය 3.6 හි පෙන්වා දුන් තද දම් පාට වර්ණයට අදාළ ව “#871F78” කේතයක් ඔබට දැකිය හැකි ය. දම්පාට සෑදීම සඳහා Red, Green, සහ Blue මූලික වර්ණවල අගයන් 87,1F,78 විය යුතු බව මෙයින් දැක්වේ. මෙහි දී වර්ණයේ අගය ආරම්භ වන්නේ “#” සංකේතයෙනි. මෙම අගය පරිගණකයේ දී ඡේදනය සංඛ්‍යාවලින් දැක්වේ. එසේ නම් ඉහත උදාහරණයේ තද දම් පාට වර්ණයේ කේතය “#871F78” වේ. මෙහි R,G,B අගයන් 0 සිට 255 දක්වා දශමය සංඛ්‍යාවලින් දැක්විය හැකි ය. ඕනෑ ම වර්ණයක වටිනාකම ඉදිරියේ “#” හෝ “&H” (ampersand) සංකේතය යොදා ඇත්නම් එය ඡේදනය සංඛ්‍යාවකි. පහත වගුවෙන් (වගුව 3.8) දැක්වෙන්නේ තද දම් පාට වර්ණයේ ඡේදනය අගය හා RGB අගයන් ය.

වගුව 3.8 - තද දම් පාට වර්ණයෙහි ඡේදනය අගය

| වර්ණයේ නම  | වර්ණය                                                                               | ඡේදනය අගය             | R   | G  | B   |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----|----|-----|
| තද දම් පාට |  | # 871F78<br>&H 871F78 | 135 | 31 | 120 |

උදාහරණ ලෙස  $15E_{16}$  සලකමු.



## ක්‍රියාකාරකම



1. “ $23_y$ ” යන සංඛ්‍යාව සලකන්න. මෙහි  $y$  ලෙස දක්වා ඇත්තේ සංඛ්‍යා පද්ධතියේ පාදයයි.  
“ $23_y$ ” සංඛ්‍යාව ඔබ ඉගෙන ගත් සංඛ්‍යා පද්ධති අතුරින් කුමන සංඛ්‍යා පද්ධතියට හෝ පද්ධතිවලට අයත් විය හැකි ද?
2.  $83_{10}$  යන දශමය සංඛ්‍යාව, ද්වීමය සංඛ්‍යාවකට පරිවර්තනය කරන්න. ඔබේ ගණනය කිරීම් පෙන්වන්න.
3.  $1011011_2$  යන ද්වීමය සංඛ්‍යාව, අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවකට පරිවර්තනය කරන්න. ඔබේ ගණනය කිරීම් පෙන්වන්න.
4.  $23D_{16}$  යන ඡඩ්දශමය සංඛ්‍යාව, ද්වීමය සංඛ්‍යාවකට පරිවර්තනය කරන්න.
5.  $63_8$  යන අෂ්ටමය සංඛ්‍යාව ඡඩ්දශමය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය කරන්න.
6.  $A5E_{16}$  ඡඩ්දශමක සංඛ්‍යාව නිරූපණය කිරීමට අවශ්‍ය අවම බිටු ගණන කීයද?
7.  $110111010011_2$  යන ද්වීමය සංඛ්‍යාව, ඡඩ්දශමය සංඛ්‍යාවකට පරිවර්තනය කරන්න. ඔබේ ගණනය කිරීම් පෙන්වන්න.
8. පහත වගුවෙහි හිස්තැන් පුරවන්න.

| වර්ණයේ නම | වර්ණය | ඡඩ්දශමය අගය | R   | G   | B   |
|-----------|-------|-------------|-----|-----|-----|
| තද දම්    |       | # 871F78    | 135 | 31  | 120 |
| ලා රෝස    |       |             | 255 | 182 | 193 |
| අහස් නිල  |       |             | 50  | 153 | 204 |
| කොළ       |       |             | 0   | 255 | 0   |
| කහ        |       |             | 255 | 238 | 0   |

### 3.3 සංඛ්‍යාවක වැඩිම හා අඩුම වෙසෙසි ස්ථානීය අගය

දශම සහිත සංඛ්‍යාවල දී හා පූර්ණ සංඛ්‍යාවල දී වැඩිම හා අඩුම වෙසෙසි ස්ථානීය අගය ලබා ගන්නා ආකාර දෙකකි. යම් කිසි පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් වමේ සිට දකුණට කියවීමේ දී දකුණු කෙළවරින් ම පිහිටි අගය අඩුම වෙසෙසි අගය වන අතර වම් කෙළවරින් ම පිහිටි ශුන්‍ය නොවන අගය වැඩිම වෙසෙසි අගය වේ.

මෙහි දී ලබා දෙනු ලබන අගය ශුන්‍ය අගයක් නම් ('0') එහි MSD හා LSD අගයන් 2 ම ශුන්‍ය ලෙස සලකනු ලැබේ.

දශම සංඛ්‍යාවල දී දශම තිතට දකුණු පසින් ඇති පිහිටි ශුන්‍ය නොවන අගය අඩු ම වෙසෙසි අගය වන අතර දශම තිතට වම් පසින් ඇති පිහිටි ශුන්‍ය නොවන අගය වැඩිම වෙසෙසි අගය වේ.

#### 3.3.1 වැඩිම වෙසෙසි සංඛ්‍යාංකය (MSD - Most Significant Digit) සහ අඩුම වෙසෙසි සංඛ්‍යාංකය (LSD - Least Significant Digit)

පූර්ණ සංඛ්‍යාවක හෝ දශම සහිත සංඛ්‍යාවක වැඩිම හා අඩුම වෙසෙසි සංඛ්‍යාංකය පහත වගුවෙහි (වගුව 3.9) දක්වේ.

වගුව 3.9 - සංඛ්‍යාවක වැඩිම හා අඩුම වෙසෙසි ස්ථානීය අගය

| සංඛ්‍යාව | MSD | LSD |
|----------|-----|-----|
| 3290     | 3   | 0   |
| 425      | 4   | 5   |
| 1237.0   | 1   | 7   |
| 58.32    | 5   | 2   |
| 0.0975   | 9   | 5   |
| 0.4      | 4   | 4   |

වැඩිම හා අඩුම වෙසෙසි සංඛ්‍යාංකය ද්වීමය, අෂ්ටමය හා ඡඩ්දශමය සංඛ්‍යාවල සෙවීමේ දී දශමය සංඛ්‍යා පද්ධතිය සඳහා අනුගමනය කළ ක්‍රමයම වලංගු වේ.

### ක්‍රියාකාරකම



පහත දැක්වෙන සංඛ්‍යාවල වැඩිම වෙසෙසි සංඛ්‍යාංකය හා අඩුම වෙසෙසි සංඛ්‍යාංකය සොයන්න.

- (i)  $56870_{10}$  (ii)  $154.01_{10}$  (iii)  $23.080_{16}$  (iv)  $AD\ 239_{16}$   
 (v)  $0.00110_8$  (vi)  $720.05$  (vii)  $440$  (viii)  $120_8$

### 3.3.2 වැඩිම වෙසෙසි බිටුව (MSB – Most Significant Bit) හා අඩුම වෙසෙසි බිටුව (LSB – Least Significant Bit)

වැඩිම හා අඩුම වෙසෙසි බිටුව තීරණය කිරීමේ දී ද්විමය සංඛ්‍යා පද්ධතිය සඳහා පමණක් භාවිත කෙරේ. දශම සහිත ද්විමය සංඛ්‍යාවල දී හා පූර්ණ ද්විමය සංඛ්‍යාවල දී මෙය ලබා ගන්නේ ආකාර දෙකකිනි.

යම් කිසි පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් වමේ සිට දකුණට කියවීමේ දී දකුණු කෙළවරින්ම පිහිටි අගය අඩුම වෙසෙසි බිටුව වන අතර වම් කෙළවරින් ම පිහිටි ශුන්‍ය නොවන අගය වැඩිම වෙසෙසි බිටුව වේ. ද්විමය දශම සංඛ්‍යාවල දී දශම තිතට දකුණු පසින් ඇතින් ම පිහිටි ශුන්‍ය නොවන අගය අඩුම වෙසෙසි බිටුව වන අතර දශම තිතට වම් පසින් ඇතින් ම පිහිටි ශුන්‍ය නොවන අගය වැඩිම වෙසෙසි බිටුව වේ.

වගුව 3.10 - සංඛ්‍යාවක වැඩිම හා අඩුම වෙසෙසි බිටුව

| ද්විමය සංඛ්‍යාව | MSB         | LSB            |
|-----------------|-------------|----------------|
| <u>1001</u>     | $1 = (2^3)$ | $1 = (2^0)$    |
| <u>011.101</u>  | $1 = (2^1)$ | $1 = (2^{-3})$ |
| <u>1010</u>     | $1 = (2^3)$ | $0 = (2^0)$    |
| <u>101.100</u>  | $1 = (2^2)$ | $1 = (2^{-1})$ |

### ක්‍රියාකාරකම



පහත දැක්වෙන සංඛ්‍යාවල වැඩිම වෙසෙසි බිටුව හා අඩුම වෙසෙසි බිටුව සොයන්න.

- (i)  $1000_2$  (ii)  $011101_2$  (iii)  $0.11001_2$  (iv)  $1.0010_2$   
 (v)  $0.00110_2$  (vi)  $1011_2$  (vii)  $0.1_2$  (viii)  $0.10_2$

### 3.4 දශමය සංඛ්‍යා, ද්වීමය, අෂ්ටමය හා ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය

#### 3.4.1 දහයේ පාදයේ (දශමය) සංඛ්‍යා වෙනත් පාදයක සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය

අප පරිගණකයට ලබා දෙන දත්ත සියල්ල පරිගණකය විසින් ද්වීමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ සංඛ්‍යාංක වන 0 හා 1 ලෙසින් ලබා ගැනේ. එබැවින් දහයේ පාදයේ සංඛ්‍යාවක් වෙනත් පාදයකට පරිවර්තනය කිරීම වැදගත් වේ. මෙහි දී දශමය සංඛ්‍යාවක් ද්වීමය සංඛ්‍යාවකටත්, අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවකටත් හා ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යාවකටත් පරිවර්තනය කිරීම මේ තුළින් සාකච්ඡා කෙරේ.

#### 3.4.2 දශමය සංඛ්‍යා, ද්වීමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය

දශමය සංඛ්‍යාවක් ද්වීමය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය කිරීමේ දී දශමය සංඛ්‍යාව ලබ්ධිය ඉහත වන තුරු දෙකෙන් බෙදා ශේෂය දකුණු පස ලියා දැක්විය හැකි ය. පසු ව සටහන් කරන ලද ශේෂ සියල්ල අග සිට මුලට සටහන් කර ශේෂ ඇසුරෙන් සංඛ්‍යාව ලිවිය හැකි ය.

උදාහරණ

$12_{10}$  සංඛ්‍යාව ද්වීමය සංඛ්‍යාවකට හැරවීම,

➤ පළමු ව මෙම සංඛ්‍යාව 2 න් බෙදා ශේෂය ලියන්න.

|   |   |    |   |     |
|---|---|----|---|-----|
| 2 |   | 12 |   |     |
|   | 2 |    | 6 | — 0 |
|   |   | 2  |   | 3   |
|   |   |    | 2 |     |
|   |   |    |   | 2   |
|   |   |    |   | 1   |
|   |   |    |   | 0   |
|   |   |    |   | 1   |

ශේෂය

ලබ්ධිය

➤ දෙවනු ව ලැබුණු ශේෂ සියල්ල අග සිට මුලට සටහන් කරන්න.

$$12_{10} = \underline{\underline{1100_2}}$$

### උදාහරණ

$46_{10}$  ද්වීමය සංඛ්‍යාවකට හැරවීම.

$$\begin{array}{r|l}
 2 & 46 \\
 \hline
 2 & 23 \\
 \hline
 2 & 11 \\
 \hline
 2 & 5 \\
 \hline
 2 & 2 \\
 \hline
 2 & 1 \\
 \hline
 & 0
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \text{---} 0 \\
 \text{---} 1 \\
 \text{---} 1 \\
 \text{---} 1 \\
 \text{---} 1 \\
 \text{---} 0 \\
 \text{---} 1
 \end{array}
 \uparrow$$

$\underline{\underline{46_{10} = 101110_2}}$

### ක්‍රියාකාරකම



පහත දැක්වෙන දශමය සංඛ්‍යා ද්වීමය සංඛ්‍යාවලට හරවන්න.

- (i)  $37_{10}$     (ii)  $85_{10}$     (iii)  $125_{10}$     (iv)  $257_{10}$     (v)  $365_{10}$

### 3.4.3 දශමය සංඛ්‍යා, අෂ්ටමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය

මෙහි දී ලබ්ධිය බින්දුව වන තෙක් දෙන ලද සංඛ්‍යාව 8 න් බෙදා ලැබෙන ශේෂ අග සිට මූලට ලියන්න.

### උදාහරණ

$158_{10}$  සංඛ්‍යාව අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවකට හැරවීම.

➤ පළමු ව මෙම සංඛ්‍යාව 8 න් බෙදා ශේෂ ලියන්න.

$$\begin{array}{r|l}
 8 & 158 \\
 \hline
 8 & 19 \\
 \hline
 8 & 2 \\
 \hline
 & 0
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \text{---} 6 \\
 \text{---} 3 \\
 \text{---} 2
 \end{array}
 \uparrow$$

ලබ්ධිය

ශේෂය

➤ දෙවනු ව ලැබුණු ශේෂ සියල්ල අග සිට මූලට සටහන් කරන්න.

$$\underline{\underline{158_{10} = 236_8}}$$

### ක්‍රියාකාරකම



පහත දැක්වෙන දශමය සංඛ්‍යා අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවලට හරවන්න.

(i)  $37_{10}$

(ii)  $85_{10}$

(iii)  $125_{10}$

(iv)  $253_{10}$

### 3.4.4 දශමය සංඛ්‍යා, ඡඩ්දශමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය

මෙහි දී ලබ්ධිය ශුන්‍ය වන තෙක් 16 න් බෙදා ශේෂ අග සිට මූලට ලියන්න.

උදාහරණ

$38_{10}$  සංඛ්‍යාව ඡඩ්දශමය සංඛ්‍යාවකට හැරවීම

➤ පළමු ව මෙම සංඛ්‍යාව 16 න් බෙදා ශේෂ ලියන්න.

$$\begin{array}{r|l} 16 & 38 \\ \hline 16 & 2 \\ \hline & 0 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{---} 6 \\ \text{---} 2 \end{array} \quad \begin{array}{l} \uparrow \\ \uparrow \end{array} \begin{array}{l} \text{ශේෂය} \\ \text{ලබ්ධිය} \end{array}$$

➤ දෙවනු ව ලැබුණු ශේෂ සියල්ල අග සිට මූලට සටහන් කරන්න.

$$\underline{\underline{38_{10} = 26_{16}}}$$

උදාහරණ

$47_{10}$  සංඛ්‍යාව ඡඩ් දශමය සංඛ්‍යාවකට හැරවීම.

$$\begin{array}{r|l} 16 & 47 \\ \hline 16 & 2 \\ \hline & 0 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{---} 15 \\ \text{---} 2 \end{array} \quad \begin{array}{l} \rightarrow F \\ \rightarrow 2 \end{array} \quad \begin{array}{l} \uparrow \\ \uparrow \end{array}$$

$$\underline{\underline{47_{10} = 2F_{16}}}$$

### ක්‍රියාකාරකම



පහත දැක්වෙන දශමය සංඛ්‍යා ඡඩ් දශමය සංඛ්‍යාවලට හරවන්න.

(i)  $37_{10}$

(ii)  $85_{10}$

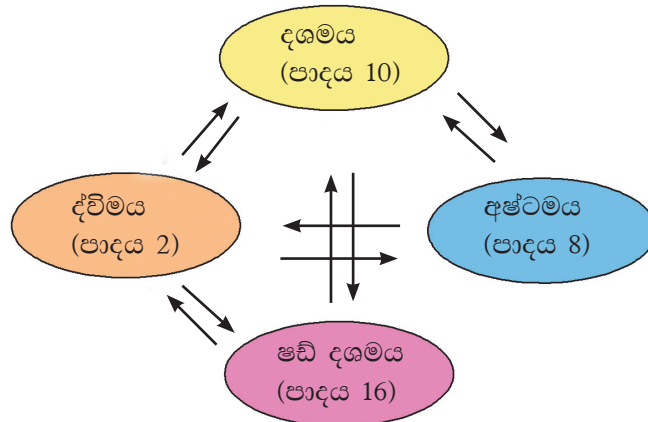
(iii)  $125_{10}$

(iv)  $200_{10}$

(v)  $350_{10}$

### 3.5 ද්වීමය, අෂ්ටමය, ෂඩ්දශමය හා දශමය සංඛ්‍යා අතර පරිවර්තනය

අපි මීට කලින් දශමය සංඛ්‍යා (පාදය දහය), ද්වීමය, අෂ්ටමය හා ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය කළෙමු. දැන් ද්වීමය සංඛ්‍යා, ෂඩ් දශමය සංඛ්‍යා බවටත්, අෂ්ටමය සංඛ්‍යා, දශමය සංඛ්‍යා බවටත්, ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යා දශමය සංඛ්‍යා බවටත් පරිවර්තනය කරන ආකාරය සලකා බලමු. (රූපය 3.7)



රූපය 3.7 - සංඛ්‍යා පද්ධති අතර පරිවර්තනය

#### 3.5.1 ද්වීමය සංඛ්‍යා, දශමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය

උදාහරණ

$1101_2$  සංඛ්‍යාව දශමය සංඛ්‍යාවකට හැරවීම

$$\begin{array}{cccc}
 1 & 1 & 0 & 1 \\
 \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 \\
 1101_2 & = (1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (0 \times 2^0) \\
 & = (1 \times 8) + (1 \times 4) + (0 \times 2) + (1 \times 1) \\
 & = 8 + 4 + 0 + 1 \\
 \underline{\underline{1101_2}} & = \underline{\underline{13_{10}}}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl}
 1101_2 & & \\
 \begin{array}{l} \text{---} \rightarrow 1 \times 2^0 = 1 \\ \text{---} \rightarrow 0 \times 2^1 = 0 \\ \text{---} \rightarrow 1 \times 2^2 = 4 \\ \text{---} \rightarrow 1 \times 2^3 = 8 \end{array} & & \\
 & & \underline{\underline{13}} \\
 \underline{\underline{1101_2}} & = & \underline{\underline{13_{10}}}
 \end{array}$$

### ක්‍රියාකාරකම



පහත දැක්වෙන ද්වීමය සංඛ්‍යා දශමය සංඛ්‍යාවලට හරවන්න.

- (i)  $101_2$     (ii)  $11101_2$     (iii)  $101001_2$     (iv)  $111011_2$

### 3.5.2 අෂ්ටමය සංඛ්‍යා, දශමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය

උදාහරණ

$1275_8$  සංඛ්‍යාව දශමය සංඛ්‍යාවකට හැරවීම

$$\begin{array}{cccc} 1 & 2 & 7 & 5 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 8^3 & 8^2 & 8^1 & 8^0 \end{array}$$

$$\begin{aligned} 1275_8 &= (1 \times 8^3) + (2 \times 8^2) + (7 \times 8^1) + (5 \times 8^0) \\ &= (1 \times 512) + (2 \times 64) + (7 \times 8) + (5 \times 1) \\ &= 512 + 128 + 56 + 5 \\ \underline{\underline{1275_8}} &= \underline{\underline{701_{10}}} \end{aligned}$$

$$\begin{array}{l} 1275_8 \\ \begin{array}{l} \rightarrow 5 \times 8^0 = 5 \\ \rightarrow 7 \times 8^1 = 56 \\ \rightarrow 2 \times 8^2 = 128 \\ \rightarrow 1 \times 8^3 = 512 \end{array} \\ \hline 701 \\ \hline \end{array}$$

$\underline{\underline{1275_8 = 701_{10}}}$

### ක්‍රියාකාරකම



පහත දැක්වෙන අෂ්ටමය සංඛ්‍යා දශමය සංඛ්‍යාවලට හරවන්න.

- (i)  $67_8$     (ii)  $54_8$     (iii)  $112_8$     (iv)  $221_8$     (v)  $374_8$

### 3.5.3 ඡඩ් දශමය සංඛ්‍යා, දශමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය

උදාහරණ

$329_{16}$  සංඛ්‍යාව දශමය සංඛ්‍යාවකට හැරවීම

$$\begin{array}{ccc}
 3 & 2 & 9 \\
 \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
 16^2 & 16^1 & 16^0
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 329_{16} &= (3 \times 16^2) + (2 \times 16^1) + (9 \times 16^0) \\
 &= (3 \times 256) + (2 \times 16) + (9 \times 1) \\
 &= 768 + 32 + 9 \\
 \underline{\underline{329_{16} &= 809_{10}}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{l}
 329_{16} \\
 \begin{array}{l}
 \rightarrow 9 \times 16^0 = 9 \\
 \rightarrow 2 \times 16^1 = 32 \\
 \rightarrow 3 \times 16^2 = 768 \\
 \hline
 809
 \end{array}
 \end{array}$$

$$\underline{\underline{329_{16} = 809_{10}}}$$

උදාහරණ

$AB2_{16}$  සංඛ්‍යාව දශමය සංඛ්‍යාවකට හැරවීම

$$\begin{array}{ccc}
 A & B & 2 \\
 \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
 16^2 & 16^1 & 16^0
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 AB2_{16} &= (A \times 16^2) + (B \times 16^1) + (2 \times 16^0) \\
 &= (10 \times 256) + (11 \times 16) + (2 \times 1) \\
 &= 2560 + 176 + 2 \\
 \underline{\underline{AB2_{16} &= 2738_{10}}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{l}
 AB2_{16} \\
 \begin{array}{l}
 \rightarrow 2 \times 16^0 = 2 \\
 \rightarrow 11 \times 16^1 = 176 \\
 \rightarrow 10 \times 16^2 = 2560 \\
 \hline
 2738
 \end{array}
 \end{array}$$

$$\underline{\underline{AB2_{16} = 2738_{10}}}$$

#### ක්‍රියාකාරකම



පහත දැක්වෙන ඡඩ් දශමය සංඛ්‍යා දශමය සංඛ්‍යාවලට හරවන්න.

- (i)  $1A_{16}$       (ii)  $12B_{16}$       (iii)  $2BC_{16}$       (iv)  $823_{16}$       (v)  $A49_{16}$

### 3.5.4 ද්වීමය සංඛ්‍යා, අෂ්ටමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය

අෂ්ටමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ භාවිතවන සංඛ්‍යාංක වන 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 හා 7 අතරින් විශාලතම සංඛ්‍යාංකය වනුයේ 7 ය. අපට 7 සංඛ්‍යාංකය  $111_2$  ලෙස ද්වීමය සංඛ්‍යාවකින් දැක්විය හැකි ය. මේ අනුව අෂ්ටමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ විශාලතම සංඛ්‍යාංකය වන 7 බිටු 3 කින් යුතු ද්වීමය සංඛ්‍යාවකින් නිරූපණය කළ හැකි ය. මේ අන්දමට අෂ්ටමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ සියලු ම සංඛ්‍යාංක බිටු 3 කින් යුතු ද්වීමය සංඛ්‍යාවකින් දැක්විය හැකිය. අවේ පාදයේ සංඛ්‍යා පද්ධතියේ භාවිත වන සංඛ්‍යාංකවලට අනුරූප ද්වීමය සංඛ්‍යා පහත වගුවේ දැක්වේ. (වගුව 3.11)

වගුව 3.11 - අෂ්ටමය සංඛ්‍යාංක, දශමය හා ද්වීමය සංඛ්‍යා මගින් දැක්වීම.

| දශමය සංඛ්‍යාව | අෂ්ටමය සංඛ්‍යාව | ද්වීමය සංඛ්‍යාව |
|---------------|-----------------|-----------------|
| 0             | 0               | 000             |
| 1             | 1               | 001             |
| 2             | 2               | 010             |
| 3             | 3               | 011             |
| 4             | 4               | 100             |
| 5             | 5               | 101             |
| 6             | 6               | 110             |
| 7             | 7               | 111             |

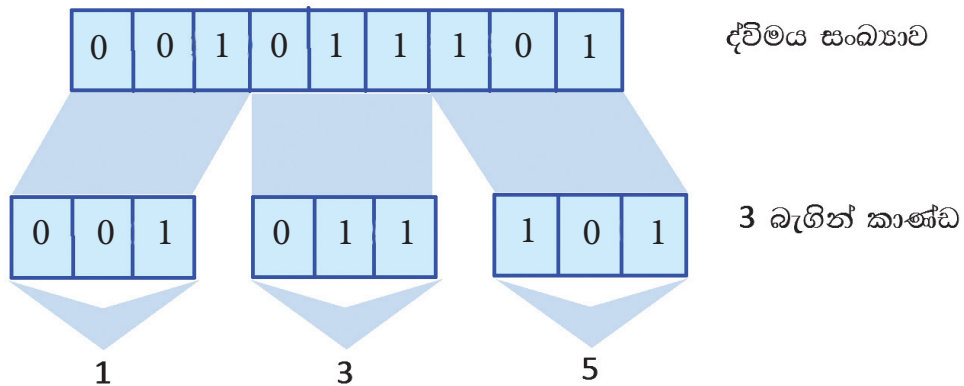
ඉහත වගුව අනුව, අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවක් ද්වීමය සංඛ්‍යාවකින් දැක්වීමේ දී බිටු තුනක් භාවිත වේ. ( $8 = 2^3$ )

අපි ද්වීමය සංඛ්‍යාවක් අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය කරන ආකාරය බලමු.

#### උදාහරණ

$1011101_2$  සංඛ්‍යාව අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවකට හැරවීම.

- පළමු ව දකුණු පැත්තේ කෙළවරේ සිට වම් කෙළවර දක්වා බිටු 3 බැගින් වෙන් කරන්න. වම් කෙළවරේ වූ අවසාන කාණ්ඩයට බිටු තුනක් නැති නම් 0 යොදා එය සම්පූර්ණ කරන්න.
- එම එක් එක් කාණ්ඩයට අයත් අෂ්ටමය සංඛ්‍යාව වෙන් වෙන් ව ලියන්න.
- ඉන් පසු එම කාණ්ඩ අෂ්ටමය සංඛ්‍යාංකයක් ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.
- එම සංඛ්‍යාංක වම් කෙළවරේ සිට දකුණු කෙළවර දක්වා පිළිවෙළින් ලියන්න.



$$\underline{\underline{1011101_2 = 135_8}}$$

#### ක්‍රියාකාරකම



පහත දැක්වෙන ද්විමය සංඛ්‍යා අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවලට හරවන්න.

- (i)  $10011001_2$       (ii)  $111100111_2$       (iii)  $10101010110_2$   
 (iv)  $1011101110_2$       (v)  $101011101111_2$

#### 3.5.5 ද්විමය සංඛ්‍යා, ඡඩ්දශමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය

ඡඩ් දශමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ භාවිත වන සංකේත අතරින් “F” මගින් නිරූපිත අගය එහි වැඩි ම සංඛ්‍යාත්මක අගයක් සහිත සංඛ්‍යාවයි. එය  $1111_2$  ලෙස බිටු හතරකින් යුත් ද්විමය සංඛ්‍යාවකින් දැක්විය හැකි ය. මෙලෙස ඡඩ්දශමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ සියලු ම සංඛ්‍යාංක බිටු හතරකින් යුතු ද්විමය සංඛ්‍යාවකින් දැක්විය හැකිය. ඡඩ්දශමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ භාවිත වන සංඛ්‍යාංකවලට අනුරූප ද්විමය සංඛ්‍යා පහත වගුවේ දැක්වේ. (වගුව 3.12)

වගුව 3.12 - ඡේද්‍රය සංඛ්‍යාංක, දශමය හා ද්වීමය සංඛ්‍යා මගින් දැක්වීම

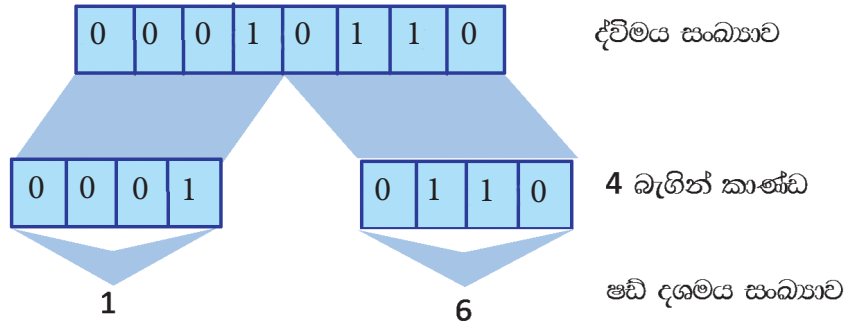
| දශමය සංඛ්‍යාව | ඡේද්‍රය සංඛ්‍යාව | ද්වීමය සංඛ්‍යාව |
|---------------|------------------|-----------------|
| 0             | 0                | 0000            |
| 1             | 1                | 0001            |
| 2             | 2                | 0010            |
| 3             | 3                | 0011            |
| 4             | 4                | 0100            |
| 5             | 5                | 0101            |
| 6             | 6                | 0110            |
| 7             | 7                | 0111            |
| 8             | 8                | 1000            |
| 9             | 9                | 1001            |
| 10            | A                | 1010            |
| 11            | B                | 1011            |
| 12            | C                | 1100            |
| 13            | D                | 1101            |
| 14            | E                | 1110            |
| 15            | F                | 1111            |

ඉහත වගුව (වගුව 3.12) අනුව, ඡේද්‍ර දශමය සංඛ්‍යාවක් ද්වීමය සංඛ්‍යාවකින් දැක්වීමේ දී බිටු හතරක් භාවිත වේ. ( $16 = 2^4$ )

### උදාහරණ

$10110_2$  සංඛ්‍යාව ඡේද්‍රය සංඛ්‍යාවකට හැරවීම.

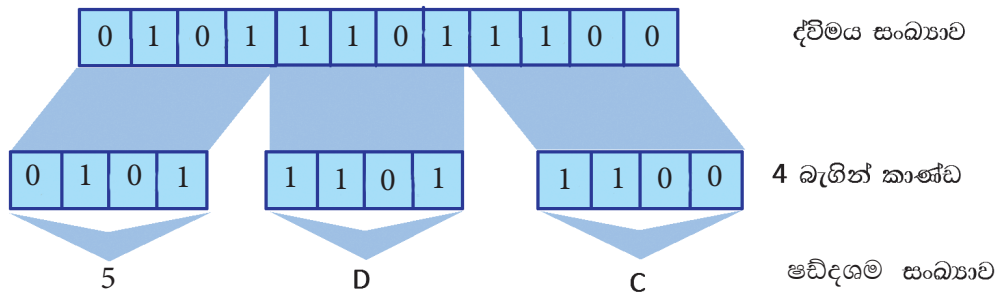
- පළමු ව දකුණු පැත්තේ කෙළවරේ සිට වම් කෙළවර දක්වා බිටු හතරේ කාණ්ඩවලට වෙන් කරන්න.
- එම එක් එක් කාණ්ඩවලට අයත් ඡේද්‍රය සංඛ්‍යා වෙන් වෙන් ව ලියන්න.
- එම සංඛ්‍යා වම් කෙළවරේ සිට දකුණු කෙළවර දක්වා පිළිවෙළින් ලියා පාදය සඳහන් කරන්න.



$$\underline{\underline{10110_2 = 16_{16}}}$$

උදාහරණ

$10111011100_2$  සංඛ්‍යාව ඡඩ් දශමය සංඛ්‍යාවකට හැරවීම



$$\underline{\underline{10111011100_2 = 5DC_{16}}}$$

### ක්‍රියාකාරකම



පහත දැක්වෙන ද්වීමය සංඛ්‍යා ඡඩ් දශමය සංඛ්‍යාවලට හරවන්න.

- (i)  $11011010_2$       (ii)  $11111001101_2$       (iii)  $10011100011_2$
- (iv)  $10110111100_2$       (v)  $101111011110_2$

### 3.5.6 අෂ්ටමය සංඛ්‍යා, ද්වීමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය

ඉහත අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවක් ද්වීමය සංඛ්‍යාවකින් දැක්වීමේ දී සංඛ්‍යාංක තුනකින් දැක්විය හැකි බව අපි ඉගෙන ගතිමු.

මේ අනුව අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවේ සෑම සංඛ්‍යාංකයක් ම දෙකේ පාදයට හරවා සංඛ්‍යාංක තුනකින් ලිවිය යුතුය.

උදාහරණ

457<sub>8</sub> සංඛ්‍යාව ද්වීමය සංඛ්‍යාවකට හැරවීම.

- පළමු ව අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවෙහි සෑම සංඛ්‍යාංකයක් ම බිටු තුනකින් ලියන්න.
- දෙවන ව එම බිටු සියල්ල එකට ලියා අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවට අදාළ ද්වීමය සංඛ්‍යාව ලියන්න.

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| 4   | 5   | 7   |
| 100 | 101 | 111 |

$$\underline{\underline{457_8 = 100101111_2}}$$

#### ක්‍රියාකාරකම



පහත දැක්වෙන අෂ්ටමය සංඛ්‍යා ද්වීමය සංඛ්‍යාවලට හරවන්න.

(i) 10<sub>8</sub>      (ii) 245<sub>8</sub>      (iii) 386<sub>8</sub>      (iv) 706<sub>8</sub>      (v) 465<sub>8</sub>

### 3.5.7 ඡඩ්දූශමය සංඛ්‍යා, ද්වීමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය

ඡඩ්දූශමය සංඛ්‍යාවක ඕනෑ ම සංකේතයක් බිටු හතරකින් යුත් ද්වීමය සංඛ්‍යාවකින් ලිවිය හැකි බව ඔබ මීට පෙර ඉගෙන ගත්තෙහි ය. එසේ නම් ඡඩ් දූශමය සංඛ්‍යාවක් ද්වීමය සංඛ්‍යාවකට හරවන විට එම සංඛ්‍යාවේ සෑම සංඛ්‍යාංකයක් ම බිටු හතරකින් යුත් ද්වීමය සංඛ්‍යාවකින් දැක්විය යුතු ය.

උදාහරණ

$74_{16}$  සංඛ්‍යාව ද්වීමය සංඛ්‍යාවකට හැරවීම.

$$\begin{array}{c|c} 7 & 4 \\ \hline 0111 & 0100 \end{array}$$

$$\underline{\underline{74_{16} = 1110100_2}}$$

$2AE_{16}$  සංඛ්‍යාව ද්වීමය සංඛ්‍යාවකට හැරවීම.

$$\begin{array}{c|c|c} 2 & A & E \\ \hline 0010 & 1010 & 1110 \end{array}$$

$$\underline{\underline{2AE_{16} = 1010101110_2}}$$

#### ක්‍රියාකාරකම



පහත දැක්වෙන ඡඩ්දශමය සංඛ්‍යා ද්වීමය සංඛ්‍යාවලට හරවන්න.

(i)  $78_{16}$

(ii)  $B2C_{16}$

(iii)  $4DEF_{16}$

(iv)  $3DF_{16}$

(v)  $1069_{16}$

### 3.5.8 අෂ්ටමය සංඛ්‍යා, ඡඩ් දශමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය

මෙහි දී අෂ්ටමය සංඛ්‍යාව පළමු ව ද්වීමය සංඛ්‍යාවක් ලෙස දක්වා පසු ව එය ඡඩ් දශමය සංඛ්‍යාවක් බවට හැරවිය යුතුය.

උදාහරණ

$1057_8$  සංඛ්‍යාව ඡඩ් දශමය සංඛ්‍යාවකට හැරවීම.

- පළමු ව අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවෙහි සෑම සංඛ්‍යාංකයක් ම බිටු තුනකින් ලියන්න.
- ලැබෙන ද්වීමය සංඛ්‍යාවෙහි දකුණේ සිට වමට වෙන් කරන්න.
- එක් එක් කාණ්ඩවලට අදාළ ඡඩ්දශමය සංඛ්‍යාව ලියන්න.

$$\begin{array}{c|c|c|c} 1 & 0 & 5 & 7 \\ \hline 001 & 000 & 101 & 111 \end{array}$$

$$001000101111$$

$$\begin{array}{c|c|c} 2 & 2 & 15 \\ \hline 2 & 2 & F \end{array}$$

$$\underline{\underline{1057_8 = 22F_{16}}}$$

### ක්‍රියාකාරකම



පහත දැක්වෙන අෂ්ටමය සංඛ්‍යා ඡඩ්දශමය සංඛ්‍යාවලට හරවන්න.

(i)  $320_8$

(ii)  $76_8$

(iii)  $134_8$

(iv)  $452_8$

### 3.5.9 ඡඩ්දශමය සංඛ්‍යා, අෂ්ටමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය

මෙහි දී ද ඡඩ්දශමය සංඛ්‍යාව පළමු ව ද්වීමය සංඛ්‍යාවක් ලෙස දක්වා පසු ව එය අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවක් බවට හැරවිය යුතුයි.

උදාහරණ

$23A_{16}$  සංඛ්‍යාව අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවකට හැරවීම.

$$\begin{array}{c|c|c} 2 & 3 & A \\ \hline 0010 & 0011 & 1010 \end{array}$$

$$001000111010$$

$$\begin{array}{c|c|c|c} 1 & 0 & 7 & 2 \end{array}$$

$$\underline{\underline{23A_{16} = 1072_8}}$$

### ක්‍රියාකාරකම



පහත දැක්වෙන ඡඩ්දශමය සංඛ්‍යා අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවලට හරවන්න.

(i)  $96_{16}$

(ii)  $A7B_{16}$

(iii)  $10ED_{16}$

(iv)  $15F_{16}$

### 3.6 දත්ත ආවයන ධාරිතාව (Data Storage Capacity)

පරිගණකයේ දත්ත ගබඩාකර තැබීමේ දී ඒ සඳහා යම් කිසි ඉඩක් අවශ්‍ය වේ. දත්ත ආවයන ධාරිතාව බිටු (bits), බයිට (byte), කිලෝ බයිට (kilobytes), මෙගා බයිට (Megabytes), ගිගා බයිට (Gigabytes), ටෙරා බයිට (Terabytes) හා පෙටා බයිට (Petabytes) වැනි ඒකක මගින් මනිනු ලබයි. එකිනෙකට වෙනස් දත්ත ආවයන ධාරිතා කුඩා ඒකකයේ සිට විශාල ඒකකය දක්වා අනුපිළිවෙලට නිවැරදි ව සැකසීමටත් ඒවා අතර සම්බන්ධය අර්ථ දැක්වීමටත් ඔබට හැකි විය යුතුයි.

#### 3.6.1 දත්ත ආවයනය (Data Storage) මෘදුකා භාවිත කෙරෙන ඒකක

##### බිටුව (bit)

පරිගණකයේ දත්ත තැන්පත් කිරීමට භාවිත කෙරෙන කුඩාම ඒකකය බිටුවයි (bit). මෙය `B`inary `Dig`it යන වචනයෙන් නිර්මාණය වී ඇත. 0 හා 1 යන ද්විමය සංඛ්‍යාංක දෙක බිටුව යන ඒකකයෙන් නිරූපණය වේ.

##### බයිටය (byte)

බිටු 8 ක් බයිටයක් (1 byte) ලෙස දක්වයි.

##### නිබ්ලය (nibble)

නිබ්ලය (Nibble) යන ඒකකය බිටුව හා බයිටය තරම් බහුල ව භාවිත නොවේ. බයිටයකින් හරි අඩක් හෙවත් බිටු 4 ක් නිබ්ල් (Nibble) එකක් ලෙස හැඳින්වේ.

##### කිලෝ බයිටය (kilobyte)

මෙය බයිට 1024 ( $1024 = 2^{10}$ ) කින් යුක්ත වේ. කිලෝ බයිට (kilobyte) යන්න KB හෝ kbyte ලෙස ලියනු ලැබේ.

##### මෙගා බයිටය (Megabyte)

මෙය කිලෝ බයිට 1024 ( $1024 = 2^{10}$ ) කින් හෙවත් බයිට 1048576 යුක්ත වේ. මෙගා බයිට (Megabyte) යන්න MB හෝ mbyte ලෙස ලියනු ලැබේ.

##### ගිගා බයිටය (Gigabyte)

මෙගා බයිට 1024 (1024 MB) කින් ගිගා බයිටයක් සෑදේ. ගිගා බයිට (gigabyte) යන්න GB හෝ gbyte ලෙස ලියනු ලැබේ. Gb ලෙස ලිවීම සාවද්‍ය වන අතර ඉන් අදහස් කෙරෙන්නේ gigabit යන්නයි.

##### ටෙරා බයිටය (Terabyte)

ගිගා බයිට 1024 (1024 GB) කින් ටෙරා බයිටයක් සෑදේ. මෙය TB ලෙස දක්වනු ලැබේ.

##### පෙටා බයිටය (Petabyte)

ටෙරා බයිට 1024 (1024 TB) කින් පෙටා බයිටයක් සෑදේ.

### නිරීක්ෂණය



දත්ත ආවයන ධාරිතාව මනිනු ලබන ඒකක අතර සම්බන්ධතාව පහත දැක්වේ.

|                |                   |
|----------------|-------------------|
| 8 bits         | = 1 byte          |
| 4 bits         | = 1 nibble        |
| 1024 bytes     | = 1 kilobyte (KB) |
| 1024 kilobytes | = 1 Megabyte (MB) |
| 1024 Megabytes | = 1 Gigabyte (GB) |
| 1024 Gigabytes | = 1 Terabyte (TB) |
| 1024 Terabytes | = 1 Petabyte (PB) |

දෘඩ තැටි නිෂ්පාදනය කරන විට 1024 යන අගය 1000 ලෙස සලකන අවස්ථා ඇත.

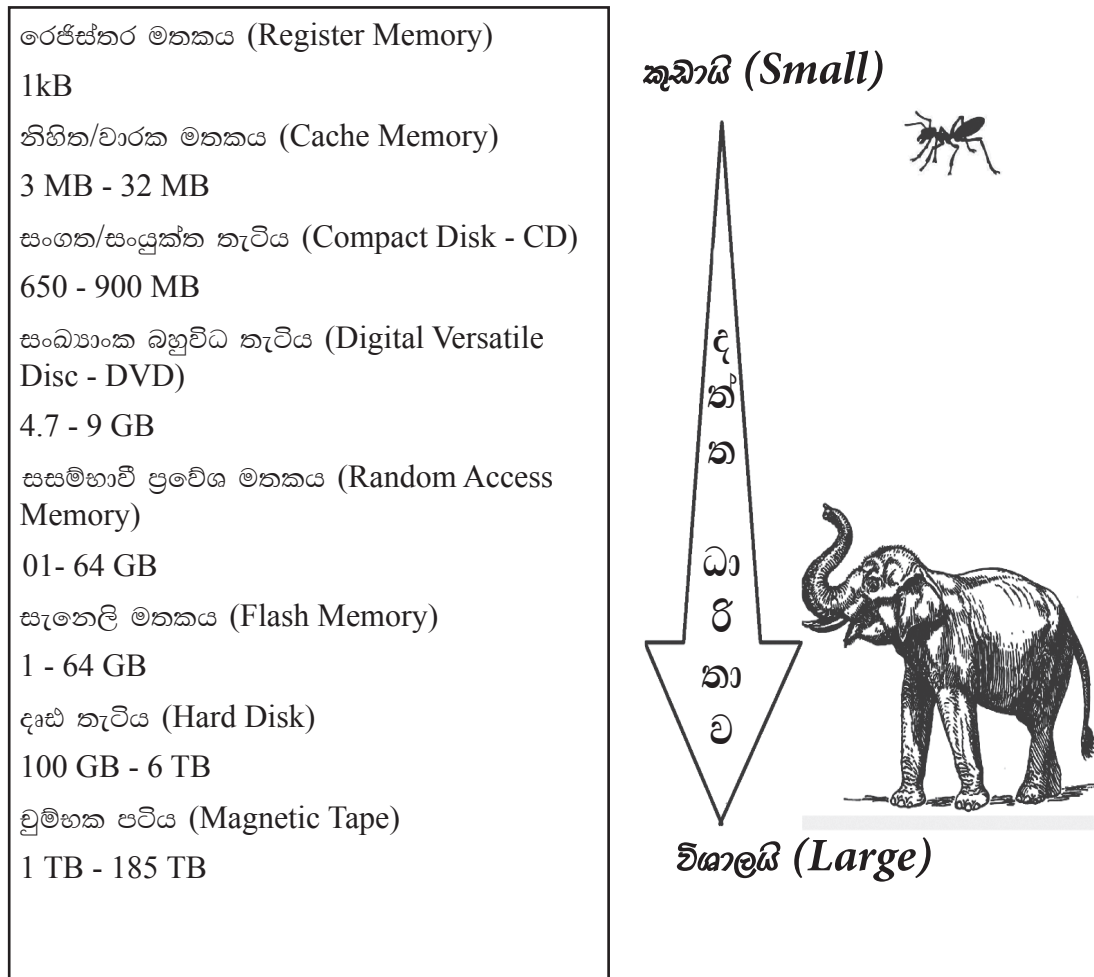
ඉහත ඒකක පිළිබඳ අවබෝධයක් ලබා ගැනීම සඳහා පහත උදාහරණ සලකා බලන්න. (වගුව 3.13)

වගුව 3.13 - ධාරිතාව මනින ඒකක පිටු හා අක්ෂර වශයෙන් දැක්වීම

| නම (Name)             | සංක්ෂිප්තය (Abbreviation) | ආසන්න වශයෙන් බයිට් (Approx. Bytes) | නිවැරදි බයිට් ගණන (Exact Bytes) | ආසන්න වශයෙන් අක්ෂර පිටු (A4) ගණන (Approx. Text Pages) |
|-----------------------|---------------------------|------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------|
| බයිට් (Byte)          | B                         | එක                                 | 1                               | අක්ෂර 1                                               |
| කිලෝ බයිට් (Kilobyte) | KB (or K)                 | දහස                                | 1,024                           | පිටු $\frac{1}{2}$                                    |
| මෙගා බයිට් (Megabyte) | MB                        | මිලියනය                            | 1,048,576                       | පිටු 500                                              |
| ගිගා බයිට් (Gigabyte) | GB                        | බිලියනය                            | 1,073,741,824                   | පිටු 500,000                                          |
| ටෙරා බයිට් (Terabyte) | TB                        | ට්‍රිලියනය                         | 1,099,511,627,776               | පිටු 500,000,000                                      |

### 3.6.2 උපාංගවල දත්ත ධාරිතාව (Capacities of Data Storage)

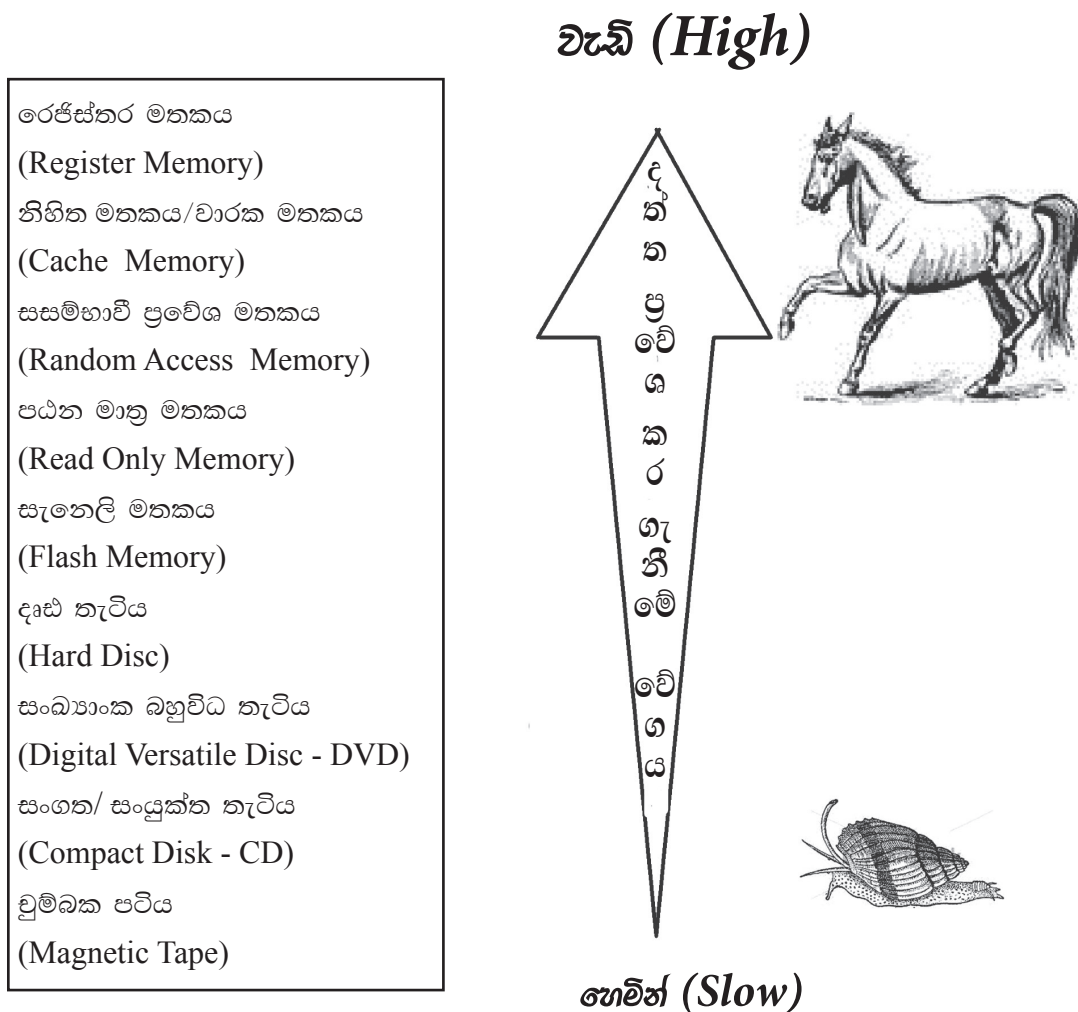
විවිධ ආවයන උපාංගවලට එකිනෙකට වෙනස් ධාරිතාවන් ඇත. මෙම උපාංගවලින් කෙරෙන කාර්යයන් ද එකිනෙකට වෙනස් ය. අපි එකිනෙකට වෙනස් ආවයන උපාංග ධාරිතාව පිළිබඳ ව මෙහි දී අධ්‍යයනය කරමු. (රූපය 3.8)



රූපය 3.8 - ආවයන උපාංග ධාරිතාව (2025. සැප්තැම්බර්)

දත්ත කියවීමේ දී හා ලිවීමේ දී මෙම උපාංගවලට ප්‍රවේශ වීමට ගත වන වේලාවන් (ප්‍රවේශ වේග) වෙනස් වේ. ඒවා පිළිබඳ ව ඔබට පහත රූපයෙන් වටහා ගත හැක. (රූපය 3.9)

### 3.6.3 දත්ත ප්‍රවේශ කර ගැනීමේ වේගය (Data Access speed)



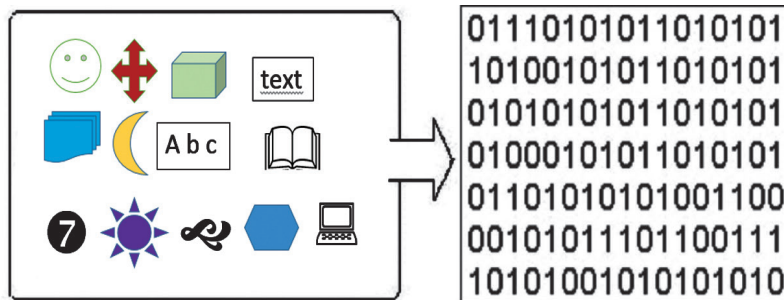
රූපය 3.9 - දත්ත ප්‍රවේශ කර ගැනීමේ වේගය (2025. සැප්තැම්බර්)

### 3.6.4 බිටු එකක් සඳහා වැයවන මුදල (Cost per unit storage)

ආවයන උපාංගවල දත්ත ගබඩා කර තබා ගැනීමේ දී බිටු එකක් සඳහා වැය වන මුදල එක් එක් උපාංගය සඳහා වෙනස් වේ. උදාහරණයක් ලෙස රෙජිස්තර මතකය හා සංචිත මතකය සඳහා වඩා වැඩි වියදමක් දැරීමට සිදු වේ. පහත රූප සටහනෙහි මේවා සංසන්දනාත්මක ව දක්වා ඇත. (රූපය 3.10)

(Compact Disk - CD)

## 3.7 පරිගණකවල භාවිත කරන කේත ක්‍රම (Coding Systems)



රූපය 3.11 - පරිගණකයට ඔබ ඇතුළු කරන දත්ත හා පරිගණක දත්ත නිරූපණය

රූපයේ (රූපය 3.12) දැක්වෙන ආකාරයට ඔබ පරිගණකයට යම් දත්තයක් ඇතුළු කළ විට පරිගණකය මගින් එය 0 හා 1 න් සෑදූ විවිධ රටාවලට පරිවර්තනය කරගනී. මේ අනුව අප යතුරුලියනය කරන සංඛ්‍යාංක (numeric), අක්ෂර (alphabetic) විශේෂ සංකේත (Special Characters) රූප හා ශබ්ද පරිගණකයේ අභ්‍යන්තර ආවයන උපාංගවල තැන්පත් කිරීමේදී ද්වීමය කේත භාවිතා කරයි.

ඔබ පාඩම ආරම්භයේ දී යතුරු පුවරුව භාවිතයෙන් “A” අක්ෂරය ඇතුළු කළ විට මෙම “A” අක්ෂරය පරිවර්තනය වන ද්වීමය කේතය වන 1000001 බිටු රටාව “A” අක්ෂරයට අදාළ කේතයයි. මෙහි අන්තර්ගත බිටු ප්‍රමාණය 7 ක් වේ. නමුත් සෑම දත්තයක්ම නිරූපණය කිරීමට බිටු රටාවකින් සෑදුණු සංයෝජනයක් භාවිතාවන අතර එක් එක් කේතයන් සඳහා මෙම බිටු ප්‍රමාණය වෙනස් වේ. මෙහිදී විවිධ කේත ක්‍රමයන් පවතින අතර ඒවා පහත දැක්වේ.

1. BCD                      Binary Coded Decimal
2. ASCII                  American Standards Code for Information Interchange
3. Unicode

### 3.7.1 BCD - Binary Coded Decimal

මෙම කේත ක්‍රමය දශමය සංඛ්‍යා නිරූපණය කිරීම සඳහා යොදාගන්නා අතර එක් දශමය සංඛ්‍යාංකයක් බිටු 4කින් දක්වයි. මුළු අංකය ම එක්වර ද්වීමය බවට පරිවර්තනය නොකර එක් එක් සංඛ්‍යාංකය වෙන් වෙන් වශයෙන් බිටු 4 කින් දැක්වීම හේතුවෙන් දශමය අංක කියවීමට හා දැක්වීමට පහසුවන අතර දශමය සංඛ්‍යා වැට්ටීමේ දෝෂ දක්නට නොලැබේ.

එමනිසා ඩිජිටල් ඔරලෝසු, calculator හා මුදල් ගණනය කිරීමේ පද්ධතිවල යොදා ගනු ලබයි.

චගුව 3.14 - දශමය සංඛ්‍යා හා BCD අගය

| දශමය අගය | BCD අගය |
|----------|---------|
| 0        | 0000    |
| 1        | 0001    |
| 2        | 0010    |
| 3        | 0011    |
| 4        | 0100    |
| 5        | 0101    |
| 6        | 0110    |
| 7        | 0111    |
| 8        | 1000    |
| 9        | 1001    |

### උදාහරණ

$37_{10}$  සංඛ්‍යාව BCD කේත ක්‍රමයෙන් දැක්වීම.

$\begin{array}{cc} 3 & 7_{10} \\ 0011 & 0111 \end{array}$

$37_{10} = 00110111$

### ක්‍රියාකාරකම



පහත දැක්වෙන සංඛ්‍යාවන්ට අදාළ BCD අගයන් ලියා දක්වන්න.

- |               |                |              |           |
|---------------|----------------|--------------|-----------|
| (i) 302       | (ii) 2136      | (iii) 7295   | (iv) 4506 |
| (v) $11101_2$ | (vi) $2B_{16}$ | (vii) $43_8$ |           |

## 3.7.2 ASCII (American Standards Code for Information interchange)

ආරම්භයේ දී මෙම කේත ක්‍රමයේදී පරිගණකයට ලබාදෙන දත්තය පරිගණකය විසින් බිටු 7කින් යුත් ද්වීමය සංඛ්‍යාවකින් නිරූපණය කරයි. මෙම කේත ක්‍රමය භාවිතයෙන් අනු ලක්ෂණ 128 ක් නිරූපණය කළ හැකි ය.

පරිගණක සන්නිවේදන උපකරණ වැනි දෑ පාඨ (text) නිරූපණය කිරීම සඳහා ASCII භාවිත කරයි. (උපග්‍රන්ථය - චගුව 3.17)

මෙම ඇස්කි කේත ක්‍රමය ANSI (American National Standards Institute) ආයතනය මගින් සකස් කර සම්මත කර ඇත.

## උදාහරණ

### • අක්ෂරමය දත්ත (Text)

School යන වචනය යතුරුපුවරුව භාවිතයෙන් පරිගණකයට ඇතුළු කළ විට පරිගණකය එය තේරුම් ගන්නා ආකාරය ලියා දක්වන්න. (උප ග්‍රන්ථය වගුව 3.17 භාවිත කරන්න.)

🕒 පළමු ව සංකේතවලට අදාළ දශමය සංඛ්‍යා ලියන්න.

S - 83                      c - 99                      h - 104                      o - 111                      l - 108

🕒 මෙම එක් එක් අගයට අදාළ ද්වීමය සංඛ්‍යාව ලියන්න.

S - 1010011                      c - 1100011                      h - 1101000                      o - 1101111  
l - 1101100

🕒 අදාළ කේතය ලියා දක්වන්න.

S                      c                      h                      o                      o                      l  
101001111000111101000110111110111110111100

### ක්‍රියාකාරකම



පහත දී ඇති පාඨවලට අදාළ ඇස්ති කේතය ද්වීමය සංඛ්‍යාවක් ලෙස ලියන්න.

(i) ICT

(ii) POT

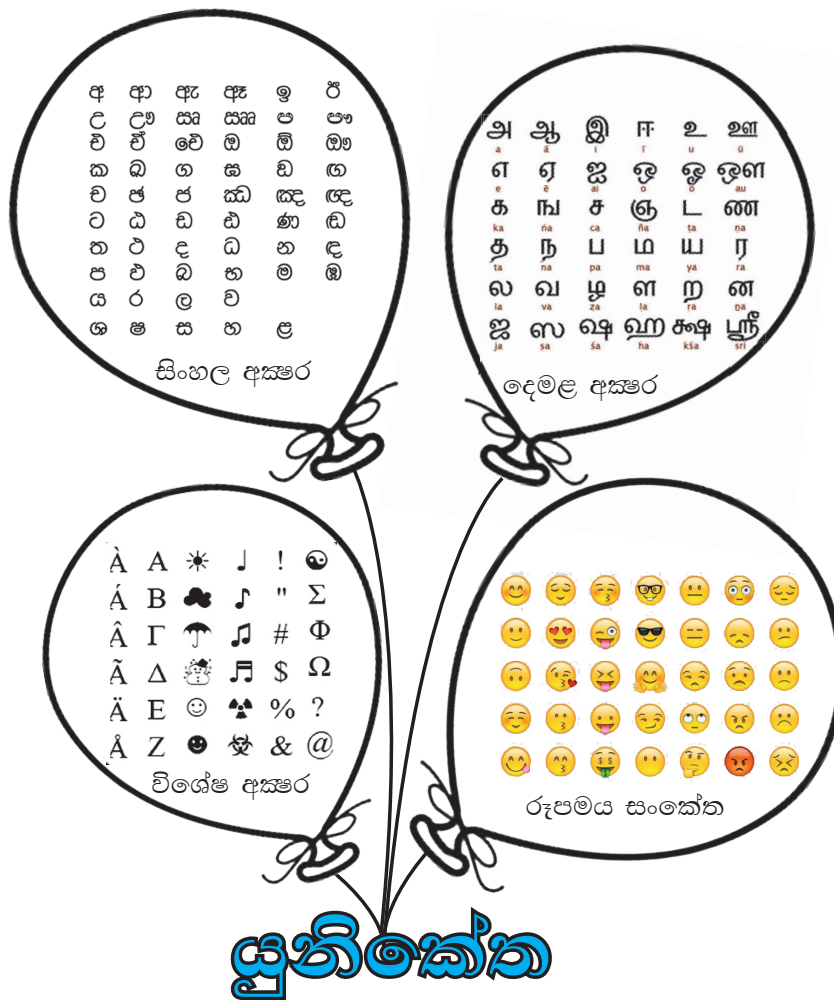
(iii) Computer

## 3.7.4 යුනිකේත ක්‍රමය (Unicode)

පරිගණකවල දත්ත නිරූපණය සඳහා භාවිත වන BCD කේත ක්‍රමය විවිධ වූ අනුලක්ෂණ 10 ක් පමණක් ද, ඇස්ති කේත ක්‍රමය යොදා ගනිමින් විවිධ වූ අනුලක්ෂණ 128 ක් පමණක් ද ලබා ගත හැකි ය. නමුත් සිංහල, ජපන්, චීන හා දෙමළ වැනි භාෂාවල අනුලක්ෂණ 128 කට වඩා වැඩි බැවින් මෙම කේත ක්‍රම භාවිත කළ නොහැකි ය. එබැවින් බිටු 16 කින් යුත් එකිනෙකට වෙනස් සංකේත 65536 ක් ( $2^{16} = 65536$ ) නිරූපණය කළ හැකි ප්‍රමිතියකට අනුකූල ව සකස් කරන ලද කේත ක්‍රමය යුනිකේත (Unicode) ලෙස හඳුන්වා දෙනු ලැබී ය.

මේ වන විට Unicode 17.0.0 යන සංස්කරණය නව අනු ලක්ෂණ 4803ක් එක් කරමින් නිරූපණය කළ හැකි මුළු අනුලක්ෂණ ප්‍රමාණය 159801 දක්වා වර්ධනය වී ඇත.

පහත රූපයේ (රූපය 3.12) දැක්වෙන පරිදි සිංහල, දෙමළ භාෂාවල අක්ෂර නිරූපණයටත් විශේෂ සංකේත හා රූප නිරූපණයටත් යුනිකේත භාවිත කළ හැකි ය.

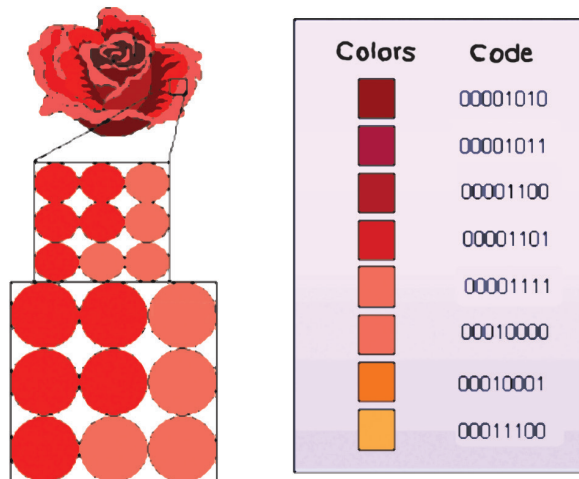


රූපය 3.12 - යුනිකේත භාවිත කෙරෙන අවස්ථා

මීට අමතර ව රූපමය දත්ත හා ශබ්දමය දත්ත නිරූපණයටත් යුනිකේත භාවිත කළ හැකි ය. (රූපය 3.13 හා රූපය 3.14)

- රූපමය දත්ත (Picture and graphic data)

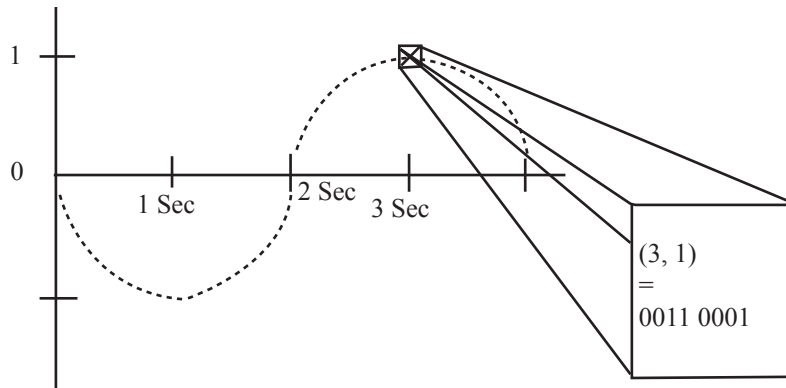
පහත රූපයේ දැක්වෙන්නේ (රූපය 3.13) ඉතා සමීපව දිස් වන හා අතිශයින් විශාල කළ රූපයක් හෝ ඡායාරූපයකි. ඡායාරූපයක් විශාල කොටුවලින් සෑදුණු විවිධ වර්ණවලින් වූ තිත්වලින් සමන්විත වේ. මෙලෙස පින්තූර, චිත්‍රපට රාමු, චිත්‍ර හා චලන රාමු වැනි පරිගණක චිත්‍රමය දත්ත විවිධ වර්ණවලින් යුක්ත වේ. පහත රූපයේ දැක්වෙන පින්තූරය එකිනෙකට වෙනස් වර්ණ රාශියකින් සමන්විත වේ.



රූපය 3.13 - පින්තූරයක අන්තර්ගත වර්ණ හා ඊට අනුරූප ද්වීමය අගයයන්

- ශබ්දමය දත්ත (Sound)

පහත රූපයේ (රූපය 3.14) දැක්වෙන පරිදි ස්පීකරයකින් නිකුත් වන ශබ්ද සාමාන්‍යයෙන් ප්‍රතිසම තරංගයක් ලෙස නිරූපණය වේ. නමුත් පරිගණකයේ සියලු දත්ත සංඛ්‍යාංක දත්ත වන අතර බයිටවලින් සැකසේ. මෙලෙස ප්‍රතිසම දත්තයක් ලෙසින් ශබ්දයක් සංඛ්‍යාංක දත්තයක් බවට පරිවර්තනය වේ. මෙලෙස ශබ්දයක් ද 0 හා 1 න් සෑදුණු බිටු රටාවකින් නිරූපණය වේ.



ප්‍රතිසම ආකාරයට ශබ්ද තරංගයක්  
සංඛ්‍යාංක දත්ත ලෙස පරිවර්තනය

රූපය 3.14 - ප්‍රතිසම දත්තයක් වන ශබ්දමය දත්ත සංඛ්‍යාංක දත්ත ලෙස පරිවර්තනය

මෙම යුනිකේත ක්‍රමය මගින් ජාත්‍යන්තර ව භාවිත වන සියලු ම භාෂාවල අනුලක්ෂණ හඳුන්වා දෙන ආකාරයට කේත වෙන් කිරීම් කරනු ලැබී ය. මේ සඳහා මූලික වූ ආයතන වන්නේ ජාත්‍යන්තර සම්මත ආයතනය (International Standard Institution) හා “Unicode Consortium” යන ආයතන දෙකයි. අන්තර්ජාල වෙබ් අඩවි, පුවත්පත් නිර්මාණය සඳහා Unicode බහුල ව යොදා ගැනේ. (උපග්‍රන්ථය - වගුව 3.15)

මෙහිදී,

ඕනෑම පරිගණකයක් හෝ මෙහෙයුම් පද්ධතියකට පොදුවන සේ එක් එක් අංක, අකුරු හෝ අනුලක්ෂණ සඳහා අනන්‍ය (unique) අංකයක් ලැබෙති.

### ක්‍රියාකාරකම



1. “A” අනුලක්ෂණය ASCII කේත ක්‍රමයේ දී 1000001 මගින් නිරූපණය වේ නම් “F” අනුලක්ෂණය නිරූපණය කෙරෙන ASCII කේතය කුමක් ද?
2. BCD (Binary Coded Decimal) වලින් නිරූපිත විශාල ම සංඛ්‍යාංකය කුමක් ද?
3.  $45_8$  අෂ්ටමය සංඛ්‍යාව BCD සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය කරන්න.
4. පරිගණකවල භාවිත කෙරෙන කේත ක්‍රම මොනවා ද? ඒවා භාවිත කිරීමට ඇති අවශ්‍යතාව පහදා දෙන්න.
5. BCD , ASCII,unicode කේත ක්‍රම භාවිතය සඳහා උදාහරණ ලියන්න.

## උපග්‍රන්ථය (Appendix)

අනුලක්ෂණවලට අදාළ ASCII කේතය සහ අදාළ දශමය, අෂ්ටමය හා  
ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යා

වගුව 3.15 - අක්ෂරවලට අදාළ ASCII හා EBCDIC අගය

| Decimal | Hex | Octal | ASCII<br>Character |  | Decimal | Hex | Octal | EBCDIC<br>Character | ASCII<br>Character |
|---------|-----|-------|--------------------|--|---------|-----|-------|---------------------|--------------------|
| 00      | 00  | 000   | NUL                |  | 128     | 80  | 200   |                     |                    |
| 001     | 01  | 001   | SOH                |  | 129     | 81  | 201   | a                   |                    |
| 002     | 02  | 002   | STX                |  | 130     | 82  | 202   | b                   |                    |
| 003     | 03  | 003   | ETX                |  | 131     | 83  | 203   | c                   |                    |
| 004     | 04  | 004   | EOT                |  | 132     | 84  | 204   | d                   |                    |
| 005     | 05  | 005   | ENQ                |  | 133     | 85  | 205   | e                   |                    |
| 006     | 06  | 006   | ACK                |  | 134     | 86  | 206   | f                   |                    |
| 007     | 07  | 007   | BEL                |  | 135     | 87  | 207   | g                   |                    |
| 008     | 08  | 010   | BS                 |  | 136     | 88  | 210   | h                   |                    |
| 009     | 09  | 011   | HT                 |  | 137     | 89  | 211   | i                   |                    |
| 010     | 0A  | 012   | LF                 |  | 138     | 8A  | 212   |                     |                    |
| 011     | 0B  | 013   | VT                 |  | 139     | 8B  | 213   |                     |                    |
| 012     | 0C  | 014   | FF                 |  | 140     | 8C  | 214   |                     |                    |
| 013     | 0D  | 015   | CR                 |  | 141     | 8D  | 215   |                     |                    |
| 014     | 0E  | 016   | SO                 |  | 142     | 8E  | 216   |                     |                    |
| 015     | 0F  | 017   | SI                 |  | 143     | 8F  | 217   |                     |                    |
| 016     | 10  | 020   | DLE                |  | 144     | 90  | 220   |                     |                    |
| 017     | 11  | 021   | DC1                |  | 145     | 91  | 221   | j                   |                    |
| 018     | 12  | 022   | DC2                |  | 146     | 92  | 222   | k                   |                    |
| 019     | 13  | 023   | DC3                |  | 147     | 93  | 223   | l                   |                    |
| 020     | 14  | 024   | DC4                |  | 148     | 94  | 224   | m                   |                    |
| 021     | 15  | 025   | NAK                |  | 149     | 95  | 225   | n                   |                    |
| 022     | 16  | 026   | SYN                |  | 150     | 96  | 226   | o                   |                    |
| 023     | 17  | 027   | ETB                |  | 151     | 97  | 227   | p                   |                    |
| 024     | 18  | 030   | CAN                |  | 152     | 98  | 230   | q                   |                    |
| 025     | 19  | 031   | EM                 |  | 153     | 99  | 231   | r                   |                    |
| 026     | 1A  | 032   | SUB                |  | 154     | 9A  | 232   |                     |                    |
| 027     | 1B  | 033   | ESC                |  | 155     | 9B  | 233   |                     |                    |

|     |    |     |       |  |     |    |     |   |  |
|-----|----|-----|-------|--|-----|----|-----|---|--|
| 028 | 1C | 034 | FS    |  | 156 | 9C | 234 |   |  |
| 029 | 1D | 035 | GS    |  | 157 | 9D | 235 |   |  |
| 030 | 1E | 036 | RS    |  | 158 | 9E | 236 |   |  |
| 031 | 1F | 037 | US    |  | 159 | 9F | 237 |   |  |
| 032 | 20 | 040 | Space |  | 160 | A0 | 240 |   |  |
| 033 | 21 | 041 | !     |  | 161 | A1 | 241 |   |  |
| 034 | 22 | 042 | "     |  | 162 | A2 | 242 | s |  |
| 035 | 23 | 043 | #     |  | 163 | A3 | 243 | t |  |
| 036 | 24 | 044 | \$    |  | 164 | A4 | 244 | u |  |
| 037 | 25 | 045 | %     |  | 165 | A5 | 245 | v |  |
| 038 | 26 | 046 | &     |  | 166 | A6 | 246 | w |  |
| 039 | 27 | 047 | '     |  | 167 | A7 | 247 | x |  |
| 040 | 28 | 050 | (     |  | 168 | A8 | 250 | y |  |
| 041 | 29 | 051 | )     |  | 169 | A9 | 251 | z |  |
| 042 | 2A | 052 | *     |  | 170 | AA | 252 |   |  |
| 043 | 2B | 053 | +     |  | 171 | AB | 253 |   |  |
| 044 | 2C | 054 | ,     |  | 172 | AC | 254 |   |  |
| 045 | 2D | 055 | -     |  | 173 | AD | 255 | [ |  |
| 046 | 2E | 056 | .     |  | 174 | AE | 256 |   |  |
| 047 | 2F | 057 | /     |  | 175 | AF | 257 |   |  |
| 048 | 30 | 060 | 0     |  | 176 | B0 | 260 |   |  |
| 049 | 31 | 061 | 1     |  | 177 | B1 | 261 |   |  |
| 050 | 32 | 062 | 2     |  | 178 | B2 | 262 |   |  |
| 051 | 33 | 063 | 3     |  | 179 | B3 | 263 |   |  |
| 052 | 34 | 064 | 4     |  | 180 | B4 | 264 |   |  |
| 053 | 35 | 065 | 5     |  | 181 | B5 | 265 |   |  |
| 054 | 36 | 066 | 6     |  | 182 | B6 | 266 |   |  |
| 055 | 37 | 067 | 7     |  | 183 | B7 | 267 |   |  |
| 056 | 38 | 070 | 8     |  | 184 | B8 | 270 |   |  |
| 057 | 39 | 071 | 9     |  | 185 | B9 | 271 |   |  |
| 058 | 3A | 072 | :     |  | 186 | BA | 272 |   |  |
| 059 | 3B | 073 | ;     |  | 187 | BB | 273 |   |  |
| 060 | 3C | 074 | <     |  | 188 | BC | 274 |   |  |
| 061 | 3D | 075 | =     |  | 189 | BD | 275 | ] |  |
| 062 | 3E | 076 | >     |  | 190 | BE | 276 |   |  |
| 063 | 3F | 077 | ?     |  | 191 | BF | 277 |   |  |

|     |    |     |   |  |     |    |     |   |  |
|-----|----|-----|---|--|-----|----|-----|---|--|
| 064 | 40 | 100 | @ |  | 192 | CO | 300 | { |  |
| 065 | 41 | 101 | A |  | 193 | C1 | 301 | A |  |
| 066 | 42 | 102 | B |  | 194 | C2 | 302 | B |  |
| 067 | 43 | 103 | C |  | 195 | C3 | 303 | C |  |
| 068 | 44 | 104 | D |  | 196 | C4 | 304 | D |  |
| 069 | 45 | 105 | E |  | 197 | C5 | 305 | E |  |
| 070 | 46 | 106 | F |  | 198 | C6 | 306 | F |  |
| 071 | 47 | 107 | G |  | 199 | C7 | 307 | G |  |
| 072 | 48 | 110 | H |  | 200 | C8 | 310 | H |  |
| 073 | 49 | 111 | I |  | 201 | C9 | 311 | I |  |
| 074 | 4A | 112 | J |  | 202 | CA | 312 |   |  |
| 075 | 4B | 113 | K |  | 203 | CB | 313 |   |  |
| 076 | 4C | 114 | L |  | 204 | CC | 314 |   |  |
| 077 | 4D | 115 | M |  | 205 | CD | 315 |   |  |
| 078 | 4E | 116 | N |  | 206 | CE | 316 |   |  |
| 079 | 4F | 117 | O |  | 207 | CF | 317 |   |  |
| 080 | 50 | 120 | P |  | 208 | D0 | 320 | } |  |
| 081 | 51 | 121 | Q |  | 209 | D1 | 321 | J |  |
| 082 | 52 | 122 | R |  | 210 | D2 | 322 | K |  |
| 083 | 53 | 123 | S |  | 211 | D3 | 323 | L |  |
| 084 | 54 | 124 | T |  | 212 | D4 | 324 | M |  |
| 085 | 55 | 125 | U |  | 213 | D5 | 325 | N |  |
| 086 | 56 | 126 | V |  | 214 | D6 | 326 | O |  |
| 087 | 57 | 127 | W |  | 215 | D7 | 327 | P |  |
| 088 | 58 | 130 | X |  | 216 | D8 | 330 | Q |  |
| 089 | 59 | 131 | Y |  | 217 | D9 | 331 | R |  |
| 090 | 5A | 132 | Z |  | 218 | DA | 332 |   |  |
| 091 | 5B | 133 | [ |  | 219 | DB | 333 |   |  |
| 092 | 5C | 134 | \ |  | 220 | DC | 334 |   |  |
| 093 | 5D | 135 | ] |  | 221 | DD | 335 |   |  |
| 094 | 5E | 136 | ^ |  | 222 | DE | 336 |   |  |
| 095 | 5F | 137 | _ |  | 223 | DF | 337 |   |  |
| 096 | 60 | 140 | ` |  | 224 | E0 | 340 |   |  |
| 097 | 61 | 141 | a |  | 225 | E1 | 341 |   |  |
| 098 | 62 | 142 | b |  | 226 | E2 | 342 | S |  |
| 099 | 63 | 143 | c |  | 227 | E3 | 343 | T |  |

|     |    |     |     |  |     |    |     |   |  |
|-----|----|-----|-----|--|-----|----|-----|---|--|
| 100 | 64 | 144 | d   |  | 228 | E4 | 344 | U |  |
| 101 | 65 | 145 | e   |  | 229 | E5 | 345 | V |  |
| 102 | 66 | 146 | f   |  | 230 | E6 | 346 | W |  |
| 103 | 67 | 147 | g   |  | 231 | E7 | 347 | X |  |
| 104 | 68 | 150 | h   |  | 232 | E8 | 350 | Y |  |
| 105 | 69 | 151 | i   |  | 233 | E9 | 351 | Z |  |
| 106 | 6A | 152 | j   |  | 234 | EA | 352 |   |  |
| 107 | 6B | 153 | k   |  | 235 | EB | 353 |   |  |
| 108 | 6C | 154 | l   |  | 236 | EC | 354 |   |  |
| 109 | 6D | 155 | m   |  | 237 | ED | 355 |   |  |
| 110 | 6E | 156 | n   |  | 238 | EE | 356 |   |  |
| 111 | 6F | 157 | o   |  | 239 | EF | 357 |   |  |
| 112 | 70 | 160 | p   |  | 240 | F0 | 360 | 0 |  |
| 113 | 71 | 161 | q   |  | 241 | F1 | 361 | 1 |  |
| 114 | 72 | 162 | r   |  | 242 | F2 | 362 | 2 |  |
| 115 | 73 | 163 | s   |  | 243 | F3 | 363 | 3 |  |
| 116 | 74 | 164 | t   |  | 244 | F4 | 364 | 4 |  |
| 117 | 75 | 165 | u   |  | 245 | F5 | 365 | 5 |  |
| 118 | 76 | 166 | v   |  | 246 | F6 | 366 | 6 |  |
| 119 | 77 | 167 | w   |  | 247 | F7 | 367 | 7 |  |
| 120 | 78 | 170 | x   |  | 248 | F8 | 370 | 8 |  |
| 121 | 79 | 171 | y   |  | 249 | F9 | 371 | 9 |  |
| 122 | 7A | 172 | z   |  | 250 | FA | 372 |   |  |
| 123 | 7B | 173 | {   |  | 251 | FB | 373 |   |  |
| 124 | 7C | 174 |     |  | 252 | FC | 374 |   |  |
| 125 | 7D | 175 | }   |  | 253 | FD | 375 |   |  |
| 126 | 7E | 176 | ~   |  | 254 | FE | 376 |   |  |
| 127 | 7F | 177 | DEL |  | 255 | FF | 377 |   |  |
|     |    |     |     |  |     |    |     |   |  |