3 පරිගණක දත්ත ඉදිරිපත් කිරීමේ ක්‍රම

මෙම පාඩම හැදෑරීමෙන් ඔබට,

- සංඛ්‍යා පද්ධතිවල පසුබිම සහ ඉතිහාසය
- විවිධ සංඛ්‍යා පද්ධති
- ද්විමය, අෂ්ටමය, දශමය සහ ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යා පද්ධති
- සංඛ්‍යා පද්ධති අතර පරිවර්තන
- දත්ත ආචයනය (Data Storage) මැනීම සඳහා භාවිත කරන ඒකක
- පරිගණක තුළ භාවිත කරන කේත ක්‍රම (Coding Systems)

පිළිබඳ ව මනා අවබෝධයක් ලබා ගැනීමට හැකි වනු ඇත.

3.1 හැඳින්වීම

පළමු ව අපි සංඛ්‍යාවක් යනු කුමක් දැයි සොයා බලමු.

යම් දෙයක ප්‍රමාණාත්මක බව දැක්වීම සඳහා සංඛ්‍යා භාවිතා කෙරෙයි. සංඛ්‍යාවක් නිර්මාණය කිරීමට මූලික වූ තැනුම් ඒකකය ඉලක්කමක් (සංඛ්‍යාංකයක්) ලෙස හැඳින්විය හැකි ය. මිනිසා විසින් භාවිත කරනු ලබන සියලු ම සංඛ්‍යා නිර්මාණය වී ඇත්තේ එකිනෙකට වෙනස් සංකේතවලින් නිර්මාණය වූ සංඛ්‍යාංක වලිනි.

ඕනෑ ම පරිමිත අගයක් දැක්විය හැකි කිසියම් නිඛිල කුලකයක් සංඛ්‍යා පද්ධතියක් ලෙස හැඳින්විය හැකි ය.

උදාහරණයක් වශයෙන් දශමය සංඛ්‍යා පද්ධතිය නිර්මාණය වී ඇත්තේ 0 සිට 9 දක්වා ඇති සංඛ්‍යා කුලකයෙනි.

සංඛ්‍යා පද්ධති ආශ්‍රයෙන් කළ හැකි කාර්යයන් කිහිපයක් පහතින් දැක්වෙයි.

- අගයයන් නිරූපණය කිරීම
- ගණන් කිරීම
- ගණනය කිරීම
- වටිනාකම් සැසඳීම
- අගයයන් අනුපිළිවෙළින් සකස් කිරීම

3.2 ද්විමය, අෂ්ටමය, දශමය සහ ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යා පද්ධති

මෙම පරිච්ඡේදයේ දී අපි සංඛ්‍යා පද්ධති හතරක් පිළිබඳ ව ඉගෙන ගනිමු (වගුව 3.1).

සංඛ්‍යා පද්ධතිය (Number System)	පාදක අගය (Base Value)	භාවිත කරන ඉලක්කම් හා අකාරාදී අනුලක්ෂණ (Numbers and Alphabetic characters used)
1. ද්විමය (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 (Hexadecimal)	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

වගුව 3.1

මේ අනුව ද්විමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ 0 සිට 1 දක්වා ඉලක්කම් 2ක් ද, අෂ්ටමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ 0 සිට 7 දක්වා ඉලක්කම් 8ක් ද දශමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ 0 සිට 9 දක්වා ඉලක්කම් 10ක් ද ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ 0 සිට 9 දක්වා ඉලක්කම් 10ක් හා A සිට F දක්වා ඉංග්‍රීසි අකුරු 6ක් ද ඇතුළු ව සංකේත 16කින් යුක්ත වේ.

අපගේ එදිනෙදා වැඩ කටයුතුවල දී දශමය සංඛ්‍යා පද්ධතිය බහුල ව භාවිත වන හෙයින් සාමාන්‍යයෙන් එහි පාදක අගය සඳහන් නො කෙරේ. නමුත් අනෙකුත් සංඛ්‍යා පද්ධතිවල අවසානයට පාදක අගය යෙදීම අනිවාර්ය වේ.

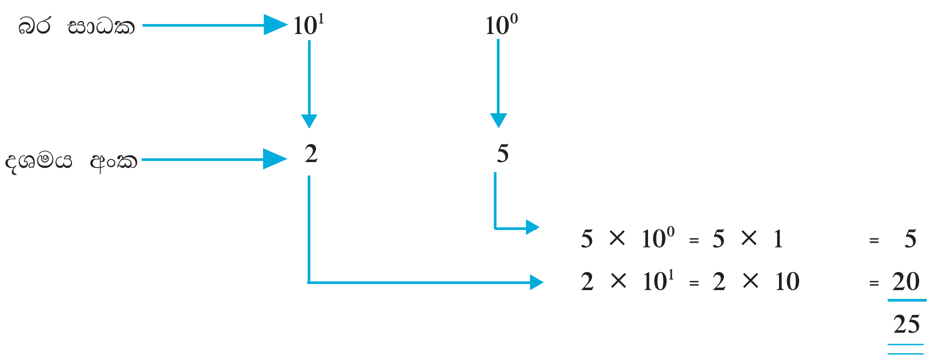
දශමය සංඛ්‍යා පද්ධතිය

උදාහරණ : 25 යන සංඛ්‍යාව සෑදී ඇති ආකාරය සලකා බලමු.

$$25 = 20 + 5$$
$$= (2 \times 10) + (5 \times 1)$$
$$= (2 \times 10^1) + (5 \times 10^0)$$

මෙම $10^0, 10^1$...... වැනි ස්ථානීය අගයන් දශමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ **බර සාධක** (Weighting Factors) ලෙස හැඳින්වේ.

මෙය පහත දැක්වෙන ආකාරයට ද දැක්විය හැකි ය.



උදාහරණ : 304 යන සංඛ්‍යාව සෑදී ඇති ආකාරය සලකා බලමු.

බල සාධක → 10^2 10^1 10^0

↓ ↓ ↓

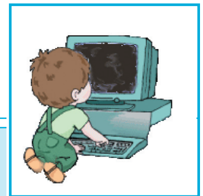
දශමය අංක → 3 0 4

$= (3 \times 10^2) + (0 \times 10^1) + (4 \times 10^0)$

$= (3 \times 100) + (0 \times 10) + (4 \times 1)$

$= 300 + 0 + 4$

$= 304$



ක්‍රියාකාරකම 3.1

ඉහත දක්වා ඇති පරිදි 35, 302, 549 යන සංඛ්‍යා සෑදී ඇති ආකාර සොයන්න.

මීළඟට දශම සංඛ්‍යාවක් සෑදී ඇති ආකාරය සලකා බලමු.

උදාහරණ : 45.25

බල සාධක → 10^1 10^0 10^{1} 10^{2}

↓ ↓ ↓ ↓

දශමය අංක → 4 5 2 5

$45.25 = (4 \times 10^1) + (5 \times 10^0) + (2 \times 10^1) + (5 \times 10^2)$

$= 40 + 5 + \frac{2}{10} + \frac{5}{100}$

$= 40 + 5 + 0.2 + 0.05$

$= 45.25$

ද්විමය සංඛ්‍යා පද්ධතිය

විද්‍යුත් උපකරණයක් වන පරිගණකය ක්‍රියා කරනු ලබන්නේ එයට විදුලි බලය සැපයුව හොත් පමණි. එනම් මෙහි දී විදුලි ධාරව ඇත/නැත යන අවස්ථා දෙක සැලකිල්ලට ගෙන ඇත. මේ ආකාරයට ම බල්බයක ක්‍රියාකාරිත්වය සැලකිල්ලට ගත හොත් එහි ඇති විය හැක්කේ බල්බය 'දැල්වේ' හෝ 'නො දැල්වේ' යන අවස්ථා දෙකක් පමණි. එය ද අනුපිළිවෙළට 'ඇත' හෝ 'නැත' ලෙස අර්ථ දැක්විය හැකි ය. මෙම අවස්ථා දෙක සඳහා 1 සහ 0 යන අගයයන් දෙක අනුපිළිවෙළින් ආදේශ කළ විට අංක 2ක් සහිත සංඛ්‍යා පද්ධතියක් නිර්මාණය කිරීමේ හැකියාව ඇත. මෙවැනි සංඛ්‍යා පද්ධතියක් ද්විමය සංඛ්‍යා පද්ධතියක් ලෙස හැඳින්වේ. එනම් ද්විමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ භාවිත වන්නේ 0 සහ 1 යන ඉලක්කම් දෙක පමණි.

උදහරණ ලෙස 101_2 සංඛ්‍යාව සලකා බලමු.

බර සාධක →	2^2	2^1	2^0
	↓	↓	↓
ද්වීමය අංක →	1	0	1

2^0, 2^1, 2^2, ... යන අගයන් ද්විමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ බර සාධක ලෙස හැඳින්වේ.

අෂ්ටමය සංඛ්‍යා පද්ධතිය

මෙම සංඛ්‍යා පද්ධතියේ 0 - 7 දක්වා ඉලක්කම් 8ක් භාවිත වන අතර පාදක වටිනාකම 8 වේ.

උදහරණ : 126_8 සලකා බලමු.

බර සාධක →	8^2	8^1	8^0
	↓	↓	↓
අෂ්ටමය අංක →	1	2	6

මෙම 8^0, 8^1, 8^2 ..... යන සංඛ්‍යා අෂ්ටමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ බර සාධක වේ.

ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යා පද්ධතිය

මෙම සංඛ්‍යා පද්ධතියේ 0 - 9 දක්වා ඉලක්කම් 10ක් ද A - F දක්වා අනුලක්ෂණ 6ක් ද භාවිත කෙරේ. මෙහි පාදය 16 වේ.

සංකේතය	A	B	C	D	E	F
වටිනාකම	10	11	12	13	14	15

වගුව 3.2

උදාහරණ : 13_{16} සලකා බලමු

බර සාධක → 16^1 16^0

ෂඩ්දශමය අංක → 1 3

මෙහි 16^0, 16^1 ..... යන අගයන් ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ බර සාධක වේ.

උදාහරණ : 3EF

බර සාධක → 16^2 16^1 16^0

ෂඩ්දශමය අංක → 3 E F

3.3 සංඛ්‍යා පද්ධති අතර පරිවර්තනය

දශමය සංඛ්‍යා ද්විමය, අෂ්ටමය හා ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය කිරීම

දශමය සංඛ්‍යා, ද්විමය සංඛ්‍යා බවට හැරවීම

උදාහරණ : 8_{10} ද්විමය සංඛ්‍යාවකට හැරවීම.

ලබ්ධිය බිංදුව වන තෙක් දිගට ම මෙම සංඛ්‍යාව 2න් බෙදන්න. ශේෂයන් අග සිට මුලට ලියන්න.

2	8	
2	4	0
2	2	0
2	1	0
	0	1

ලබ්ධිය

එවිට $8_{10} = 1000_2$

ලැබෙන පිළිතුරෙහි වම් කෙළවරෙහි ශූන්‍ය නොවන අගය, වැඩි ම වෙසෙසි සංඛ්‍යාංකය (MSD - Most Signifiticant Digit) ලෙස ද දකුණු කෙළවරෙහි අගය අඩු ම වෙසෙසි සංඛ්‍යාංකය (LSD - Least Signifiticant Digit) ලෙස ද හැඳින්වේ.

මේ අනුව 1000_2 හි වැඩි ම වෙසෙසි සංඛ්‍යාංකය 1 ද අඩු ම වෙසෙසි සංඛ්‍යාංකය 0 ද වේ.

උදාහරණ :

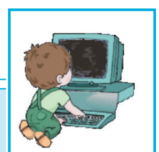
23, ද්විමය සංඛ්‍යාවකට හරවා එහි වැඩි ම වෙසෙසි සංඛ්‍යාංකය හා අඩු ම වෙසෙසි සංඛ්‍යාංකය සොයමු.

2	23		
2	11	1	LSD
2	5	1	
2	2	1	
2	1	0	
	0	1	MSD

$23_{10} = 10111_2$

වැඩි ම වෙසෙසි සංඛ්‍යාංකය = 1

අඩු ම වෙසෙසි සංඛ්‍යාංකය = 1



ක්‍රියාකාරකම 3.2

පහත දැක්වෙන දශමය සංඛ්‍යා, ද්විමය සංඛ්‍යාවලට හරවා වැඩි ම වෙසෙසි සංඛ්‍යාංකය හා අඩු ම වෙසෙසි සංඛ්‍යාංකය ලියන්න.

i) 10 ii) 36 iii) 105

දශමය සංඛ්‍යා, අෂ්ටමය සංඛ්‍යා බවට හැරවීම

උදාහරණ : 8_{10}

ලබ්ධිය ශූන්‍ය වන තෙක් මෙම සංඛ්‍යාව 8න් බෙදා ගෙන යන්න. ලැබෙන ශේෂයන් අග සිට මුලට ලියන්න.

8	8	
8	1	0
	0 (ලබ්ධිය)	1

$8_{10} = 10_8$

උදාහරණ : 19_{10}

8	19	
8	2	3
	0 (ලබ්ධිය)	2

$19_{10} = 23_8$

උදාහරණ : 103_{10}

8	103	
8	12	7
8	1	4
	0 (ලබ්ධිය)	1

$103_{10} = 147_8$

ක්‍රියාකාරකම 3.3

15, 108, 249 යන දශමය සංඛ්‍යා අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවලට හරවන්න.

දශමය සංඛ්‍යා, ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යාවලට හැරවීම

උදාහරණ : 16_{10}

මෙහි දී ද ලබ්ධිය ශුන්‍ය වන තෙක් 16න් බෙදා ගෙන ගොස් ශේෂයන් අග සිට මුලට ලියන්න.

16	**16**	
16	**1**	**0** ↑
	0	**1**

$16_{10} = 10_{16}$

උදාහරණ : 33_{10}

16	33	
16	2	1 ↑
	0	2

$33_{10} = 21_{16}$

උදාහරණ : 60_{10}

16	60	
16	3	12 ↑ —— C
	0	3

$60_{10} = 3C_{16}$

මෙහි දී 60, 16න් බෙදූ විට ශේෂය 12ක් වේ. නමුත් අපට මෙහිදී 9ට වැඩි සංඛ්‍යා ලිවිය නොහැකි ය. එබැවින් 12 වෙනුවට 'C' සංකේතය යෙදිය යුතු ය.

උදාහරණ : 239_{10}

16	239		
16	14	15	→ F
	0	14	→ E

$239_{10} = EF_{16}$

උදාහරණ : 257_{10}

16	257	
16	16	1
16	1	0
	0	1

$257_{10} = 101_{16}$

ක්‍රියාකාරකම 3.4

පහත දැක්වෙන දශමය සංඛ්‍යා, ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යාවලට හරවන්න.

i) 14 ii) 18 iii) 62 iv) 255 v) 308

ඉහත දී අපි දශමය සංඛ්‍යාවක්,

- ද්විමය සංඛ්‍යාවකට
- අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවකට සහ
- ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යාවකට හැරවීම පිළිබඳ ව ඉගෙන ගතිමු.

3.4 ද්විමය සංඛ්‍යාවක් දශමය, අෂ්ටමය හා ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යාවලට හැරවීම

ද්විමය සංඛ්‍යාවක්, දශමය සංඛ්‍යාවකට හැරවීම

උදාහරණ : 11_2

බර සාධක →	2^1	2^0
	↓	↓
ද්විමය අංක →	1	1

$$11_2 = (1 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$$
$$= (1 \times 2) + (1 \times 1)$$
$$= 2 + 1$$
$$= 3$$

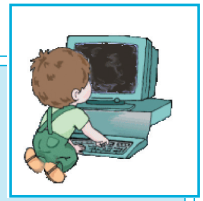
එනම් $11_2 = 3_{10}$

උදාහරණ : 1011_2

බර සාධක →	2^3	2^2	2^1	2^0
	↓	↓	↓	↓
ද්වීමය අංක →	1	0	1	1

$$1011_2 = (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$$
$$= (1 \times 8) + (0 \times 4) + (1 \times 2) + (1 \times 1)$$
$$= 8 + 0 + 2 + 1$$
$$= 11$$

එනම් $1011_2 = 11_{10}$



ක්‍රියාකාරකම 3.5

101_2, 1100_2, 10101_2 යන සංඛ්‍යා දශමය සංඛ්‍යා බවට හරවන්න.

ද්විමය සංඛ්‍යා, අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවලට පරිවර්තනය කිරීම

උදහරණ : 101100_2

පළමු ව දකුණු පැත්තේ කෙළවරේ සිට වම් කෙළවර දක්වා බිටු 3 බැගින් වෙන් කර එම එක්එක් කණ්ඩායමට අයත් අෂ්ටමය සංඛ්‍යා වෙන් වෙන් ව ලියන්න. ඉන්පසු එම සංඛ්‍යා වම් කෙළවරේ සිට දකුණු කෙළවර දක්වා පිළිවෙළින් ලියන්න.

101 100

↓ ↓

5 4 → $101100_2 = 54_8$ ලෙස ලැබේ.

උදහරණ : 11001101_2

$11001101_2 = (11 \quad 001 \quad 101)_2$

↓ ↓ ↓

3 1 5

$11001101_2 = 315_8$

ක්‍රියාකාරකම 3.6

110_2, 101101_2, 1001010011_2 අෂ්ටමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය කරන්න.

ද්විමය සංඛ්‍යා, ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යාවලට හැරවීම

උදහරණ 1 : 10101_2

මෙහි දී ද පෙර පරිදි දකුණු පැත්තේ කෙළවරේ සිට වම් කෙළවර දක්වා බිටු හතරේ කාණ්ඩවලට වෙන් කර එම කාණ්ඩවලට අදළ ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යා ලියන්න.

ඉන් පසු ඒවා වම් කෙළවරේ සිට දකුණු කෙළවර දක්වා පිළිවෙළින් ලියන්න.

$10101_2 = (1 \quad 0101)_2$

(1 → 1, 0101 → 5)

$10101_2 = 15_{16}$ වේ.

උදහරණ : 1110101011_2

$1110101011_2 = (11 \quad 1010 \quad 1011)_2$

(11 → 3, 1010 → 10 → A, 1011 → 11 → B)

$1110101011_2 = 3AB_{16}$

ක්‍රියාකාරකම 3.7

පහත දැක්වෙන ද්විමය සංඛ්‍යා ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යාවලට හරවන්න.

i) 1110_2 ii) 1011010_2 iii) 100010101_2

3.5 අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවක් දශමය සහ ද්විමය සංඛ්‍යාවලට හැරවීම

අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවක්, දශමය සංඛ්‍යාවක් බවට හැරවීම

උදහරණ : 10_8

බර සාධක → $8^1 \quad 8^0$

අෂ්ටමය අංක → $1 \quad 0$

$$\begin{aligned} 10_8 &= (1 \times 8^1) + (0 \times 8^0) \\ &= (1 \times 8) + (0 \times 1) \\ &= 8 + 0 \\ &= 8 \end{aligned}$$

එනම් $10_8 = 8_{10}$

උදහරණ : 147_8

බර සාධක → 8^2 8^1 8^0

අෂ්ටමය අංක → 1 4 7

$$\begin{aligned} 147_8 &= (1 \times 8^2) + (4 \times 8^1) + (7 \times 8^0) \\ &= (1 \times 64) + (4 \times 8) + (7 \times 1) \\ &= 64 + 32 + 7 \\ &= 103 \end{aligned}$$

එනම් $147_8 = 103_{10}$

ක්‍රියාකාරකම 3.8

23_8, 102_8, 513_8 යන සංඛ්‍යා දශමය සංඛ්‍යාවලට හරවන්න.

අෂ්ටමය සංඛ්‍යා, ද්විමය සංඛ්‍යාවලට හැරවීම

අපි පළමුව අෂ්ටමය සංඛ්‍යා සහ ද්විමය සංඛ්‍යා අතර ඇති සම්බන්ධය සොයා බලමු (වගුව 3.3).

අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවක්, ද්විමය සංඛ්‍යාවකින් දක්වන විට සෑම අංකයක් ම බිටු 3කින් දැක්විය යුතු ය. ($8 = 2^3$ නිසා).

අෂ්ටමය	ද්විමය
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

වගුව 3.3

උදාහරණ : 23_8

මෙහි සෑම අංකයකට ම අදාළ ද්විමය අගය බිටු 3කින් ලියන්න.

$23 = (010 \quad 011)_2$

$23_8 = 010011_2$ ලෙස ලැබේ.

උදාහරණ : 76_8

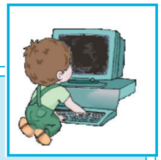
$76_8 = (111 \quad 110)_2$

$76_8 = 111110_2$

උදාහරණ : 345_8

$345_8 = (011 \quad 100 \quad 101)_2$

$345_8 = 011100101_2$



ක්‍රියාකාරකම 3.9

43_8, 105_8 හා 730_8 යන සංඛ්‍යා ද්විමය සංඛ්‍යාවලට හරවන්න.

3.6 ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යාවක් දශමය සහ ද්විමය සංඛ්‍යාවලට හැරවීම

ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යාවක් දශමය සංඛ්‍යාවක් බවට හැරවීම.

උදාහරණ : 20_{16}

බර සාධක → 16^1 16^0

ෂඩ්දශමය අංක → 2 0

$20_{16} = (2 \times 16^1) + (0 \times 16^0)$

$= (2 \times 16) + (0 \times 1)$

$= 32 + 0$

$= 32$

එවිට $20_{16} = 32_{10}$

උදාහරණ : $3D_{16}$

බර සාධක → 16^1 16^0

ෂඩ්දශමය අංක → 3 D

$$\begin{aligned} 3D_{16} &= (3 \times 16^1) + (D \times 16^0) \\ &= (3 \times 16) + (13 \times 1) \\ &= 48 + 13 \\ &= \underline{\underline{61}} \end{aligned}$$

එවිට $3D_{16} = 61_{10}$

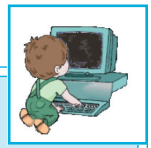
උදාහරණ : FF_{16}

බර සාධක → 16^1 16^0

ෂඩ්දශමය අංක → F F

$$\begin{aligned} FF_{16} &= (F \times 16^1) + (F \times 16^0) \\ &= (15 \times 16) + (15 \times 1) \\ &= 240 + 15 \\ &= \underline{\underline{255}} \end{aligned}$$

එවිට $FF_{16} = 255_{10}$



ක්‍රියාකාරකම 3.10

පහත දැක්වෙන ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යා, දශමය සංඛ්‍යාවලට හරවන්න.

i) 10_{16} ii) 24_{16} iii) $3E_{16}$ iv) 101_{16}

ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යා, ද්විමය සංඛ්‍යාවලට හැරවීම

ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යාවක්, ද්විමය සංඛ්‍යාවකට හරවන විට එම සංඛ්‍යාවේ සෑම අංකයක්/සංකේතයක්, බිටු 4කින් දැක්විය යුතු ය. ($2^4 = 16$)

අපි දන් දශමය සංඛ්‍යා, ෂඩ්දශමය සහ ද්විමය සංඛ්‍යා අතර සම්බන්ධය සොයා බලමු (වගුව 3.4).

දශමය සංඛ්‍යා	ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යා	ද්විමය සංඛ්‍යා
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

වගුව 3.4

උදාහරණ : 87_{16} ද්විමය සංඛ්‍යාවක් බවට හරවන්න.

$8_{16} = 1000_2$ $\quad$ $7_{16} = 0111_2$

$87_{16} = (1000 \quad 0111)_2$

$87_{16} = 10000111_2$ ලෙස ලැබේ.

උදාහරණ : $3C_{16}$

මෙහි Cහි දශමය අගය 12 වන අතර, එහි ද්විමය අගය 1100 වේ.

$3C_{16} = (0011 \quad 1100)_2$

$3C_{16} = 00111100_2$

උදාහරණ : $8EC_{16}$

මෙහි E හි දශමය අගය 14 වන අතර, එහි ද්විමය අගය 1110 ද, Cහි දශමය අගය 12 වන අතර, එහි ද්විමය අගය 1100 ද වේ.

$8_{16} = 1000_2$, $E_{16} = 14 = 1110_2$ $C_{16} = 12 = 1100_2$

එවිට $8EC_{16} = (1000 \quad 1110 \quad 1100)_2$

$8EC_{16} = 100011101100_2$

ක්‍රියාකාරකම 3.11

23_{16} , $8F_{16}$, $4FD_{16}$ යන සංඛ්‍යා ද්විමය සංඛ්‍යාවලට හරවන්න.

3.7 දත්ත ආචයනය (Data Storage) මැනීම සඳහා භාවිත කරන ඒකක

ද්විමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ දී භාවිත වන්නේ සංඛ්‍යා දෙකක් පමණක් බව අපි මීට ඉහත දී ඉගෙන ගතිමු. ඒවා 'Binary Digit' යනුවෙන් හැඳින්වේ. මෙහි එක් සංඛ්‍යාංකයක් BIT එකක් (බිටුවක්) ලෙසින් හැඳින්වේ.

මෙම බිටු (bits) 8ක එකතුවක් බයිටයක් (Byte) ලෙස නම් කර ඇත. දත්ත ආචයනයේ දී බයිටයක් යනු බෙහෙවින් කුඩා ඒකකයක් නිසා තව දුරටත් පහත දැක්වෙන ඒකක හඳුන්වා දී ඇත.

1024 Byte	=	1 Kilobyte	(KB)
1024 Kilobyte	=	1 Megabyte	(MB)
1024 Megabyte	=	1 Gigabyte	(GB)
1024 Gigabyte	=	1 Terabyte	(TB)
1024 Terabyte	=	1 Petabyte	(PB)

3.8 පරිගණකවල භාවිත කරන කේත ක්‍රම

අංකික පරිගණක, දත්ත නිරූපණය කරනු ලබන්නේ ද්විමය ආකාරයෙනි. මෙලෙස පරිගණකයට ඇතුළු කරන ඕනෑම දත්තයක්, ද්විමය සංඛ්‍යාවකට හැරවිය යුතු වේ. පරිගණකයට ඒවා තේරුම් ගත හැක්කේ එවිට ය. ඕනෑ ම සංඛ්‍යාවක් ද්විමය සංඛ්‍යාවකට හරවන අයුරු මීට ඉහත දී ඉගෙන ගතිමු.

ඇස්කි (ASCII) කේත ක්‍රමය

දත්ත ලෙස පරිගණකයට ඇතුළු කරනු ලබන්නේ සංඛ්‍යා පමණක් නො වේ. අකුරු, සංකේත ආදිය ද දත්ත ලෙස පරිගණකයට ලබා දිය යුතු ය. මෙම දත්ත ද්විමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය කිරීමේ දී ජාත්‍යන්තර වශයෙන් පිළිගනු ලැබූ සම්මතයකට අනුව එය සිදු කෙරේ. එම සම්මතය **ඇස්කි** (ASCII - **A**merican **S**tandard **C**ode for **I**nformation **I**nterchange) කේත ක්‍රමය ලෙස හැඳින්වේ.

මෙම කේත ක්‍රමයට අනුව ඕනෑ ම අකුරකට හෝ සංකේතයකට අදාළ සම්මත දශමය අගයක් ඇත. එය **ඇස්කි** (ASCII) අගය ලෙස හැඳින්වේ. මෙම **ඇස්කි** ක්‍රමය මගින් අනුලක්ෂණයක් (Character) නිරූපනය කිරීම සඳහා බිටු 7ක් වෙන් කර ඇත. මෙම කේත ක්‍රමයෙන් අනු ලක්ෂණ 128ක් නිරූපනය කළ හැකි ය. (වගුව 3.5)

ASCII කේත දෙවර්ගයකි.

(i) 7 bit ASCII
(ii) 8 bit ASCII

7 Bit ASCII වල 2^7 (128) අනු ලක්ෂණ ඇත.

8 Bit ASCII වල 2^8 (258) ක අනු ලක්ෂණ ඇත.

මෙම **ඇස්කි** කේත ක්‍රමය පිළිබඳ මුල් ම යෝජනාව ගෙන එන ලද්දේ **ඇන්සි** (ANSI - **A**merican **N**ational **S**tandard **I**nstitute) ආයතනයයි.

දශමය	ද්විමය	අනු ලක්ෂණය
0	0000000	NULL
1	0000001	SOH
2	0000010	STX
3	0000011	ETX
4	0000100	EOT
5	0000101	ENQ
6	0000110	ACK
7	0000111	BEL
8	0001000	BS
9	0001001	HT
10	0001010	LF
11	0001011	VT
12	0001100	FF
13	0001101	CR
14	0001110	SO
15	0001111	SI
16	0010000	DLE
17	0010001	DC1
18	0010010	DC2
19	0010011	DC3
20	0010100	DC4
21	0010101	NAK
22	0010110	SYN
23	0010111	ETB
24	0011000	CAN
25	0011001	EM
26	0011010	SUB
27	0011011	ESC
28	0011100	FS
29	0011101	GS
30	0011110	RS
31	0011111	US
32	0100000	SPACE
33	0100001	!
34	0100010	"
35	0100011	#
36	0100100	$
37	0100101	%
38	0100110	&
39	0100111	'
40	0101000	(
41	0101001	)
42	0101010	*

දශමය	ද්විමය	අනු ලක්ෂණය
43	0101011	+
44	0101100	,
45	0101101	-
46	0101110	.
47	0101111	/
48	0110000	0
49	0110001	1
50	0110010	2
51	0110011	3
52	0110100	4
53	0110101	5
54	0110110	6
55	0110111	7
56	0111000	8
57	0111001	9
58	0111010	:
59	0111011	;
60	0111100	<
61	0111101	=
62	0111110	>
63	0111111	?
64	1000000	@
65	1000001	A
66	1000010	B
67	1000011	C
68	1000100	D
69	1000101	E
70	1000110	F
71	1000111	G
72	1001000	H
73	1001001	I
74	1001010	J
75	1001011	K
76	1001100	L
77	1001101	M
78	1001110	N
79	1001111	O
80	1010000	P
81	1010001	Q
82	1010010	R
83	1010011	S
84	1010100	T
85	1010101	U

දශමය	ද්විමය	අනු ලක්ෂණය
86	1010110	V
87	1011111	W
88	1011000	X
89	1011001	Y
90	1011010	Z
91	1011011	[
92	1011100	\
93	1011101	]
94	1011110	^
95	1011111	_
96	1100000	`
97	1100001	a
98	1100010	b
99	1100011	c
100	1100100	d
101	1100101	e
102	1100110	f
103	1100111	g
104	1101000	h
105	1101001	i
106	1101010	j
107	1101011	k
108	1101100	l
109	1101101	m
110	1101110	n
111	1101111	o
112	1110000	p
113	1110001	q
114	1110010	r
115	1110011	s
116	1110100	t
117	1110101	u
118	1110110	v
119	1110111	w
120	1111000	x
121	1111001	y
122	1111010	z
123	1111011	{
124	1111100	|
125	1111101	}
126	1111110	~
127	1111111	DEL

7 bit ASCII - වගුව 3.5

උදහරණ : දශමය සංඛ්‍යා උපයෝගි කර ගෙන ‘Hello’ යන්නට අදළ ඇස්කි කේතය ලියන්න.

3.5 වගුව අනුව

H = 72, e = 101, l = 108 සහ o = 111 වේ. ඒ අනුව ‘Hello’ යන්න,

72 101 108 108 සහ 111 ලෙස ලිවිය හැකි ය.

දැන් ‘C O M P U T E R’ යන වචනය සලකා බලමු. ඉහත වගුවට අනුව මෙහි අකුරුවලට අදාළ දශමය අගයයන් පහත දැක්වේ.

C = 67, O = 79, M = 77, P = 80, U = 85, T = 84, E = 69, R = 82 දැන් මෙම එක් එක් අකුරට අදාළ දශමය අගයයන් ද්විමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය කරමු.

උදාහරණ :

2	67	
2	33	1
2	16	1
2	8	0
2	4	0
2	2	0
2	1	0
	0	1

C = 67_{10}

= 1000011_{2}

මෙම අනෙක් අකුරුවලට අදාළ දශමය සංඛ්‍යාවන් ද, ද්විමය සංඛ්‍යා බවට හරවන්න.

අප ‘C O M P U T E R’ යන වචනය යතුරු පුවරුවෙන් ඇතුළු කළ විට පරිගණකය එය තේරුම් ගන්නේ මෙම අකුරුවලට අදළ ද්විමය සංඛ්‍යා මගිනි.

ක්‍රියාකාරකම 3.12

‘COMPUTER’ යන්නට අදළ **ඇස්කි** කේතය, ද්විමය සංඛ්‍යා අනුක්‍රමයක් ලෙස ලියා දක්වන්න.

BCD (Binary Coded Decimal) කේත ක්‍රමය

BCD කේත ක්‍රමය මගින් එක් අනුලක්ෂණයක් නිරූපනය කිරීම සඳහා බිටු 4ක් වෙන් කරයි. එමගින් අනු ලක්ෂණ 16 (2^4)ක් නිරූපනය කළ හැකි වුව ද දශමය සංඛ්‍යාංක නිරූපනයට පමණක් BCD යොදා ගැනේ. පහත දැක්වෙන වගුව සලකා බලමු.

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

වගුව 3.6

උදාහරණ : 13_{10} සංඛ්‍යාව BCD නිරූපනයක් ලෙස දක්වමු.

1 → 0001

3 → 0011

එවිට 13_{10} හි BCD නිරූපනය 0001 0011 ලෙස නිරූපනය වේ.

ක්‍රියාකාරකම 3.13

27_{10}, 103_{10} යන දශමය සංඛ්‍යාවන්හි BCD නිරූපනයන් ලෙස දක්වන්න.

EBCDIC - (**E**xtended **B**inary **C**oded **D**ecimal **I**nterchange **C**ode) කේත ක්‍රමය

මෙම කේත ක්‍රමයේ දී අනුලක්ෂණයක් නිරූපනය කිරීම සඳහා බිටු 8ක් වෙන් කර ගනී. එනම් මින් අනු ලක්ෂණ 256 ($2^8 = 256$) ක් නිරූපනය වේ. ඉන් කොටසක් 3.7 වගුවෙන් දැක් වේ. මෙම කේත ක්‍රමය IBM ආයතනය විසින් නිපදවන ලද මහා පරිගණකවල (Mainframe) භාවිත කරයි.

Character	Hexadecimal	EBCDIC Code
0	F0	1111 0000
1	F1	1111 0001
2	F2	1111 0010
3	F3	1111 0011
4	F4	1111 0100
5	F5	1111 0101
6	F6	1111 0110
7	F7	1111 0111
8	F8	1111 1000
9	F9	1111 1001
A	C1	1100 0001
B	C2	1100 0010
C	C3	1100 0011
D	C4	1100 0100
E	C5	1100 0101
F	C6	1100 0110
G	C7	1100 0111
H	C8	1100 1000
I	C9	1100 1001
J	D1	1101 0001
K	D2	1101 0010
L	D3	1101 0011
M	D4	1101 0100
N	D5	1101 0101
O	D6	1101 0110
P	D7	1101 0111
Q	D8	1101 1000
R	D9	1101 1001
S	E2	1110 0010
T	E3	1110 0011
U	E4	1110 0100
V	E5	1110 0101
W	E6	1110 0110
X	E7	1110 0111
Y	E8	1110 1000
Z	E9	1110 1001

වගුව 3.7

යුනිකේත (Unicode) ක්‍රමය

මුල් යුගවල දී පරිගණකවල භාවිත වූ ASCII හා EBCDIC යනාදී කේතයන්හි ප්‍රධාන අවාසිය වූයේ ඒවා බිටු 8 කට සීමාවීම ය. බිටු 8 කින් දැක්විය හැකි උපරිම අනුලක්ෂණ ගණන 256 (2^8) ක් නිසා වර්තමාන අවශ්‍යතාවනට ඒවා ප්‍රමාණවත් නොවනු ඇත. අද අප ජීවත් වනුයේ ගෝලීයකරණයට භාජනය වෙමින් පවතින සමාජ ක්‍රමයක් තුළ බැවින් විශ්ව දැනුම බෙදා ගැනීම, ජාත්‍යන්තර වෙළෙඳාම යනාදියට අත්‍යවශ්‍ය වූ සන්නිවේදනය සඳහා විවිධ අනුලක්ෂණ සහ සංකේත විශාල වශයෙන් යොදා ගත යුතු ය. විශේෂයෙන් ම ඉංග්‍රීසි භාෂාවට අමතර ව විවිධ ජාතීන් විසින් භාවිත කරනු ලබන ඒ ඒ භාෂාවන්ට ආවේණික වූ අනුලක්ෂණ පරිගණකයන්හි භාවිත වීම ඒ ඒ භාෂාවන්ට ආවේණික වූ අනුලක්ෂණයන් සඳහා කේත වෙන් කළ යුතු විය. මේ අනුව විවිධ භාෂාවන්හි අක්ෂර, විවිධ ජාතීන් භාවිත කරන්නා වූ සංකේත ආදිය නිරූපණය කිරීම සඳහා අවම වශයෙන් බිටු 16 ක කේතයක් භාවිතා කෙරේ. ඒ අනුව 1991 ඔක්තෝබර් මාසයේ දී බිටු 16 කින් එකිනෙකට වෙනස් සංකේත 65,536 ක් නිරූපණය කළ හැකි ජාත්‍යන්තර ප්‍රමිතියකට අනුකූල ව සකස් කරන ලද කේත ක්‍රමයක් වන ''යුනිකේතය (Unicode)'' හඳුන්වා දෙනු ලැබීය. "The Unicode Standard" (යුනිකේත ප්‍රමිතිය) නමින් ප්‍රකාශිත විශ්ව අනුලක්ෂණ කුලක (Universal Character Set) වශයෙන් හඳුන්වන සම්මත අනුලක්ෂණ කුලකය මෙහි දී භාවිත විය. 2009 ඔක්තෝබර් මස ප්‍රකාශයට පත් කරන ලද යුනිකේත ප්‍රමිති මාදිලි 5.2 මගින් ලොව භාවිත වන අක්ෂර මාලා 90 ක් සඳහා අනුලක්ෂණ 107,361 ක් පමණ නිරූපණය වන බව වාර්තා වී ඇත.

මෙම කේත ක්‍රමයෙහි ප්‍රවර්ධනය සම්බන්ධීකරණය කරනුයේ ලාභ අපේක්ෂාවෙන් තොර ව කටයුතු කරන "Unicode Consortium" නැමැති සංවිධානයයි.

ශ්‍රී ලංකාවේ භාවිත වන සිංහල සහ දමිළ භාෂාවන්හි අක්ෂර මාලාවන් ද මේ වන විට යුනිකේත සම්මතයට ඇතුළත් කර ඇත.