2

ද්විමය සංඛ්‍යා

මෙම පාඩම ඉගෙනීමෙන් ඔබට,

- ද්විමය සංඛ්‍යා හඳුනාගැනීමට.
- දශමය සංඛ්‍යාවක් ද්විමය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය කිරීමට
- ද්විමය සංඛ්‍යාවක් දශමය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය කිරීමට
- ද්විමය සංඛ්‍යා එකතු කිරීමට හා අඩු කිරීමට
- ද්විමය සංඛ්‍යා භාවිත වන අවස්ථා හඳුනා ගැනීමට

හැකියාව ලැබෙනු ඇත.

හැඳින්වීම

හින්දු අරාබි ක්‍රමයේ දී, එනම් අප සාමාන්‍යයෙන් භාවිත කරන ක්‍රමයේ දී, සංඛ්‍යා ලියා දක්වන ආකාරය නැවත මෙසේ මතකයට නගා ගනිමු.

නිදසුනක් ලෙස, 3 725 යන සංඛ්‍යාව සලකමු. අප මින්පෙර ශ්‍රේණිවල දී උගත් දෑ අනුව, 3 725හි

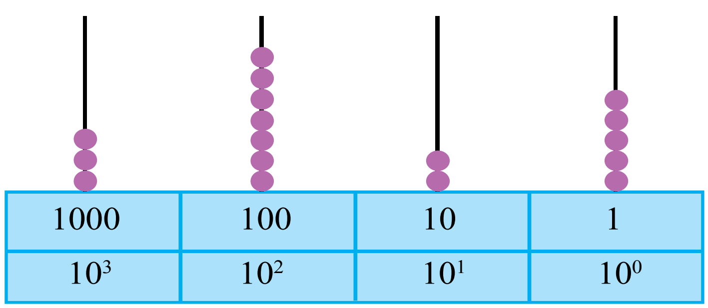
5න් දැක්වෙන්නේ 1 ඒවා (එනම්, 10^0 ඒවා) ගණනයි.

2න් දැක්වෙන්නේ 10 ඒවා (එනම්, 10^1 ඒවා) ගණනයි.

7න් දැක්වෙන්නේ 100 ඒවා (එනම්, 10^2 ඒවා) ගණනයි.

3න් දැක්වෙන්නේ 1 000 ඒවා (එනම්, 10^3 ඒවා) ගණනයි.

මෙම කරුණු, පහත ආකාරයේ ගණක රාමුවක් භාවිතයෙන් ද දැක්විය හැකි ය.



මෙම 3 725 යන සංඛ්‍යාව 10 බල ඇසුරෙන් මෙසේ ද ලිවිය හැකි බව හොඳින් නිරීක්ෂණය කරන්න.

$$3\ 725 = 3 \times 1000 + 7 \times 100 + 2 \times 10 + 5 \times 1$$

එනම්, $3\ 725 = 3 \times 10^3 + 7 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 5 \times 10^0$

තවත් නිදසුනක් ලෙස, 603 ගත හොත්,

$$603 = 6 \times 10^2 + 0 \times 10^1 + 3 \times 10^0$$

ලෙස ලියා දැක්විය හැකි ය.

අප විසින් සාමාන්‍යයෙන් භාවිත කෙරෙන හින්දු අරාබි ක්‍රමයේ දී, සංඛ්‍යාවක එක් එක් ස්ථානයේ අගය (එනම් ස්ථානීය අගය) 1, 10, 100, 1000 ආදි 10යේ බලවලින් දැක්වේ. තව ද මෙම ක්‍රමයේ දී සංඛ්‍යා ලියා දැක්වීමට 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 යන සංඛ්‍යාංක 10 යොදා ගැනේ. මෙසේ සංඛ්‍යාංක 10ක් යොදාගනිමින් හා එක් එක් ස්ථානයේ අගය 10යේ බලවලින් දක්වමින් සංඛ්‍යා දැක්වීම 'දහයේ පාදයෙන්' සංඛ්‍යා ලියා දැක්වීම ලෙස හැඳින්වේ. එසේ ම, විශේෂයෙන් සංඛ්‍යා පාද පිළිබඳ හැදෑරීමේ දී, මෙම සංඛ්‍යා '**දශමය සංඛ්‍යා**' ලෙස ද හැඳින්වේ.

සටහන:
- 'දශමය සංඛ්‍යා' යන්න 'දශම සංඛ්‍යා' සමඟ පටලවා නොගත යුතු ය.
- $10^0 = 1$ වන සේ ම ඕනෑ ම පාදයක බින්දුවේ බලය එක වේ.
  ඒ අනුව $2^0 = 1$ වේ.

2.1 ද්විමය ආකාරයෙන් සංඛ්‍යා දැක්වීම

සංඛ්‍යා ලියා දක්වීමට 10 හැර වෙනත් පාද ද භාවිත කළ හැකි ය. නිදසුනක් ලෙස, 0 හා 1 යන සංඛ්‍යාංක දෙක පමණක් යොදා ගනිමින් හා එක් එක් ස්ථානයේ අගය දෙකේ බලවලින් දක්වමින් 'දෙකේ පාදයෙන්' සංඛ්‍යා ලියා දැක්විය හැකි ය. ඒ සඳහා මුලින් ම දෙකේ බල කිහිපයක් හඳුනා ගනිමු.

$2^0 = 1$	$2^5 = 32$
$2^1 = 2$	$2^6 = 64$
$2^2 = 4$	$2^7 = 128$
$2^3 = 8$	$2^8 = 256$
$2^4 = 16$	$2^9 = 512$

මේ ආදි වශයෙන් දෙකේ බල ගණනය කරමින් ලිවිය හැකි ය.

දෙකේ පාදයෙන් සංඛ්‍යා ලියා දැක්විය හැකි ආකාරය පැහැදිලි කිරීම සඳහා දහයේ පාදයෙන් දැක්වෙන 13 යන සංඛ්‍යාව නිදසුනක් ලෙස සලකමු. 13 යන්න දෙකේ බලවල එකතුවක් ලෙස ලිවිය හැකි ආකාරය විමසා බලමු.

දෙකෙහි මුල් බල කිහිපය වන්නේ

1, 2, 4 හා 8 යි.

මෙම බල ඇසුරෙන්,

$$13 = 8 + 4 + 1$$

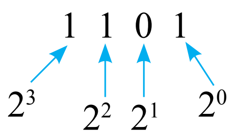
එනම්, $13 = 2^3 + 2^2 + 2^0$ ලෙස ලිවිය හැකි ය.

එනම්, $13 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$

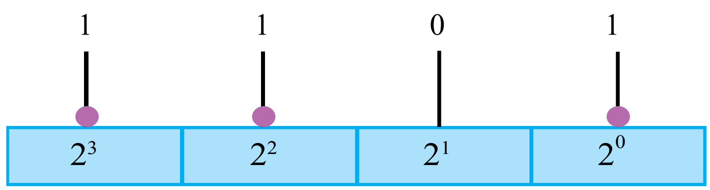
ලෙස ලිවිය හැකි ය. මෙහි, 2^3 න් පටන් ගෙන, 2^2, 2^1 හා 2^0 යන බල සියල්ල ම දක්වා ඇත. නිදසුනක් ලෙස, මෙහි 2^3 බලය ඇති නිසා එය 1×2^3 ලෙසත් 2^1 බලය නොමැති නිසා එය 0×2^1 ලෙසත් ලියා දක්වා ඇත. දෙකේ පාදයෙන් සංඛ්‍යා ලිවීමේ දී 0 හා 1 යන සංඛ්‍යාංක පමණක් යොදා ගන්නා බව සිහි තබාගෙන, මෙම 13 යන සංඛ්‍යාව, දෙකේ පාදයෙන් මෙසේ ලියා දැක්විය හැකි ය.

1101

මෙහි ඇති 0 හා 1 සංඛ්‍යාංක පහත පරිදි විස්තර කළ හැකි ය.



එය ගණක රාමුවක් ඇසුරෙන් ද මෙසේ දැක්විය හැකි ය.



මෙහි දී 1101 යන්න දෙකේ පාදයෙන් ලියා ඇති බව දැක්වීම සඳහා $1101_{\text{දෙක}}$ ලෙස, සංඛ්‍යාවට දකුණු පසින් පහළට වන්නට කුඩාවට දෙක ලිවීම සාමාන්‍යයෙන් සිදු කෙරේ. එසේ ම, දෙකේ පාදයෙන් හා දහයේ පාදයෙන් ලියා ඇති සංඛ්‍යා වෙන් වෙන්ව හඳුනාගැනීම පහසු වීම සඳහා, දහයේ පාදයේ සංඛ්‍යාවන්හි ද දකුණු පසින් කුඩාවට දහය ලෙස මෙම පාඩමේ, අවශ්‍ය තැන්හිදී, ලියා දැක්වෙනු ඇත. නිදසුනක් ලෙස, $603_{\text{දහය}}$ ලෙස දැක්වෙන්නේ අප සාමාන්‍යයෙන් හඳුනන දහයේ පාදයෙන් ලියා ඇති 603යි.

තවත් නිදසුනක් සලකා බලමු. දහයේ පාදයෙන් ලියා ඇති $20_{\text{දහය}}$ යන්න දෙකේ පාදයෙන් ලියමු.

මේ සඳහා, 2හි බල පිළිබඳ මතකයෙන්,

$$\begin{aligned} 20 &= 16 + 4 \\ &= 2^4 + 2^2 \\ &= 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \end{aligned}$$

ලෙස ලිවිය හැකි ය.

එමනිසා,

$20_{\text{දහය}} = 10100_{\text{දෙක}}$

ලෙස ලිවිය හැකි ය.

මෙහි දී ඉතා වැදගත් දෙයක් කිව යුතු ය. ඕනෑ ම සංඛ්‍යාවක්, 2^0, 2^1, 2^2 ආදි දෙකෙහි බලවල එකතුවක් ලෙස (එක් බලයක් එක් වරක් පමණක් යොදා ගනිමින්) ලිවිය හැක්කේ එක් ආකාරයකට පමණි. නිදසුනක් ලෙස, 20 යන්න $16 + 4$ ලෙස ලිවිය හැකි ය. ඒ අනුව, $20 = 2^4 + 2^2$ වේ. එනම් 20 දෙකෙහි වෙනස් බල දෙකක එකතුවක් ලෙස ලියා ඇත. එය, වෙනත් ආකාරයකට වෙනස් දෙකේ බලවල එකතුවක් ලෙස ලිවිය නොහැකි ය. එසේ ලිවීමට ඔබ උත්සාහ කළහොත් එසේ ලිවිය නොහැකි බව ඔබට ඒත්තු යනු ඇත. එසේ ම, ඕනෑ ම සංඛ්‍යාවක් දෙකේ බලවල එකතුවක් ලෙස ලිවිය හැකි ය. විවිධ සංඛ්‍යා දෙකේ බලවලින් ලිවීමෙන් ඔබට මෙය වටහා ගත හැකි වනු ඇත.

ඇත්ත වශයෙන් ම, දහයේ පාදයේ සංඛ්‍යාවක් දෙකේ පාදයෙන් දැක්වීමේ දී ඉහත අනුගමනය කළ ක්‍රමය, එනම් දෙකේ බලවල එකතුවක් ලෙස ලිවීම, එතරම් නිශ්චිත ක්‍රමයක් ලෙස ගත නොහැකි ය. එයට හේතුව සමහර විශාල සංඛ්‍යා එසේ එකතුවක් ලෙස ලිවිය හැකි ආකාරය සිතා ගැනීම අසීරු වීමයි. නිදසුනක් ලෙස, $3905_{\text{දහය}}$ යන්න දෙකේ කවර බලවලින් ලියන්නේ ද යන්න සිතා ගැනීම අසීරු විය හැකි ය. එමනිසා, ඕනෑ ම අවස්ථාවක දී යොදා ගත හැකි තවත් ක්‍රමයක් දැන් සලකා බලමු.

නිදසුනක් ලෙස, $22_{\text{දහය}}$ දෙකේ පාදයෙන් ලිවීම සඳහා මුලින් ම කළ යුත්තේ 22 දෙකෙන් බෙදීමයි. එවිට ඉතිරි වන ගණන ද සටහන් කර ගත යුතු ය.

$$\begin{array}{r|l} 2 & \underline{22} \\ \multicolumn{1}{r}{} & 11 \quad \text{ඉතිරි} \quad 0 \end{array}$$

ඉන් පසු, 22 යන්න 2න් බෙදා ලැබෙන ලබ්ධිය වන 11 නැවත 2න් බෙදිය යුතු ය.

$$\begin{array}{r|rll} 2 & \underline{22} & & \\ 2 & \underline{11} & \text{ඉතිරි} & 0 \\ \multicolumn{1}{r}{} & 5 & \text{ඉතිරි} & 1 \end{array}$$

මෙසේ, ලබ්ධිය 2න් නැවත නැවත, ඉතිරිය ද දක්වමින්, බෙදිය යුතු ය. අවසානයේ දී ලබ්ධිය ලෙස 0 හා ශේෂය ලෙස 1 ලැබෙන තෙක් බෙදිය යුතු ය. සම්පූර්ණ බෙදීම පහත දැක්වේ.

$$\begin{array}{r|rl|c|} \multicolumn{1}{r|}{2} & \underline{22} & \multicolumn{1}{l}{} & \multicolumn{1}{c}{} \\ \cline{4-4} 2 & \underline{11} & \text{ඉතිරි} & 0 \\ 2 & \underline{5} & \text{ඉතිරි} & 1 \\ 2 & \underline{2} & \text{ඉතිරි} & 1 \\ 2 & \underline{1} & \text{ඉතිරි} & 0 \\ \multicolumn{1}{r}{} & 0 & \text{ඉතිරි} & 1 \\ \cline{4-4} \end{array}$$

$$1\ 0\ 1\ 1\ 0_{\text{දෙක}}$$

මෙහි, අඳුරු කොට දක්වා ඇති ඉතිරි අගයන්, අග සිට මුලට ලියා දැක්වූ විට අවශ්‍ය කරන දෙකේ පාදයෙන් දැක්වෙන සංඛ්‍යාව ලැබේ. එනම්,

$$22_{\text{දහය}} = 10110_{\text{දෙක}}$$

මෙසේ ලැබුණු දෙකේ පාදයේ සංඛ්‍යාව, ඉහත මුලින් සාකච්ඡා කළ 2හි බලවල එකතුවක් ලෙස ලිවීමෙන් සත්‍යාපනය කළ හැකි දැයි බලමු.

$$22 = 16 + 4 + 2 = 2^4 + 2^2 + 2^1 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$

එනම් $22_{දහය} = 10110_{දෙක}$ ලෙස ලිවිය හැකි බව පැහැදිලි ය. මෙයින් අවශ්‍ය සත්‍යාපනය සිදු වේ.

නිදසුන 1

පහත එක් එක් සංඛ්‍යා දෙකේ පාදයෙන් ලියා දක්වන්න.

i. $32_{දහය}$

2	32	
2	16	0
2	8	0
2	4	0
2	2	0
2	1	0
	0	1

$32_{දහය} = 100000_{දෙක}$

ii. $154_{දහය}$

2	154	
2	77	0
2	38	1
2	19	0
2	9	1
2	4	1
2	2	0
2	1	0
	0	1

$154_{දහය} = 10011010_{දෙක}$

2.1 අභ්‍යාසය

පහත දැක්වෙන දශමය සංඛ්‍යා (දහයේ පාදයේ සංඛ්‍යා), ද්විමය සංඛ්‍යාවලට (දෙකේ පාදයේ සංඛ්‍යාවලට) හරවන්න.

a. 4 **b.** 9 **c.** 16 **d.** 20 **e.** 29

f. 35 **g.** 43 **h.** 52 **i.** 97 **j.** 168

2.2 ද්විමය සංඛ්‍යා දශමය සංඛ්‍යා ලෙස දැක්වීම

ඉහත 2.1 කොටසේ දී දශමය සංඛ්‍යා ද්විමය සංඛ්‍යා ලෙස දක්වන ලදි. මෙම කොටසේ දී එහි විලෝමය, එනම් ද්විමය සංඛ්‍යා දශමය සංඛ්‍යා ලෙස දක්වන ආකාරය සලකා බලමු. මෙය ඉතා පහසුවෙන් සිදු කළ හැකි ය. නිදසුනක් ඇසුරෙන් එය හදාරමු.

ඉහත 2.1 කොටසේ දී 13 යන දශමය සංඛ්‍යාව දෙකේ පාදයෙන් ලියූ විට $1101_{දෙක}$ ලැබිණි. මෙහි 1, 1, 0 හා 1 යන සංඛ්‍යාංකවලින් දැක්වෙන්නේ මොනවාදැයි මතක් කර ගනිමු.

1	1	0	1
2^3 ඒවා ගණන	2^2 ඒවා ගණන	2^1 ඒවා ගණන	2^0 ඒවා ගණන

මේ අනුව, $1101_{\text{දෙක}}$ හි ඇති සියලු දෙකේ බලවල අගයන් එකතු කළ විට අවශ්‍ය දශමය සංඛ්‍යාව ලැබේ. එනම්,

$$1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 1 \times 8 + 1 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1$$
$$= 8 + 4 + 1 = 13$$

ලෙස සුළු කළ විට අවශ්‍ය දශමය සංඛ්‍යාව වන 13 ලැබේ.

නිදසුන 1

$101100_{\text{දෙක}}$ දහයේ පාදයෙන් ලියා දක්වන්න.

මෙහි මුලින් ම දැක්වෙන සංඛ්‍යාංකයෙන් 2^5 දැක්වෙන බව මුලින් ම නිරීක්ෂණය කළ යුතු ය. එවිට, 5 සිට දර්ශකය එකින් එක අඩු කරමින්, 2හි බල ලියා, අදාළ සංගුණකයෙන් ගුණ කොට එකතු කිරීමෙන් අවශ්‍ය සංඛ්‍යාව ලැබේ.

$$101100_{\text{දෙක}} = 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$
$$= 2^5 + 2^3 + 2^2 = 32 + 8 + 4$$
$$= 44_{\text{දහය}}$$

එමනිසා, $101100_{\text{දෙක}}$ දහයේ පාදයෙන් ලියූ විට ලැබෙන්නේ $44_{\text{දහය}}$ යි.

සටහන: $44_{\text{දහය}}$ යන්න නැවත ද්විමය සංඛ්‍යාවකට පෙරළා, පිළිතුරේ නිවැරදි බව පරීක්ෂා කළ හැකි ය.

2.2 අභ්‍යාසය

1. පහත දැක්වෙන ද්විමය සංඛ්‍යා දහයේ පාදයට (දශමය සංඛ්‍යා බවට) හරවන්න.

a. $101_{\text{දෙක}}$ **b.** $1101_{\text{දෙක}}$ **c.** $1011_{\text{දෙක}}$ **d.** $1100_{\text{දෙක}}$ **e.** $11111_{\text{දෙක}}$

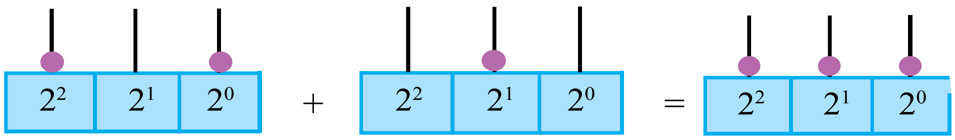
f. $100111_{\text{දෙක}}$ **g.** $110111_{\text{දෙක}}$ **h.** $111000_{\text{දෙක}}$ **i.** $111110_{\text{දෙක}}$ **j.** $110001_{\text{දෙක}}$

2.3 ද්විමය සංඛ්‍යා එකතු කිරීම

ද්විමය සංඛ්‍යා ගණක රාමුවක නිරූපණය කිරීමේ දී එක් ගණක කූරක තිබිය හැකි උපරිම ගණක ගණන 1 බැවින් ද සංඛ්‍යා ගොඩනැගීමේ දී කිසියම් ගණක කූරක ගණක දෙකක් යොදනු වෙනුවට, ඊට වම් පස ඇති කූරට එක් ගණකයක් යෙදිය යුතු ය.

ද්විමය සංඛ්‍යා දෙකක් එකතු කිරීම ගණක රාමු දෙකක් ඇසුරෙන් පැහැදිලි කර ගනිමු.

$101_{\text{දෙක}} + 10_{\text{දෙක}}$ සුළු කරමු.



$101_{\text{දෙක}}$ $\quad$ $10_{\text{දෙක}}$ $\quad$ $111_{\text{දෙක}}$

A $\quad$ *B* $\quad$ *C*

A හා *B* ගණක රාමු දෙකේ සංඛ්‍යා එකතුවෙන් ලැබෙන සංඛ්‍යාව, ගණක රාමුවක දක්වා එය *C* මගින් නිරූපණය කරමු. ගණක රාමු දෙකේ

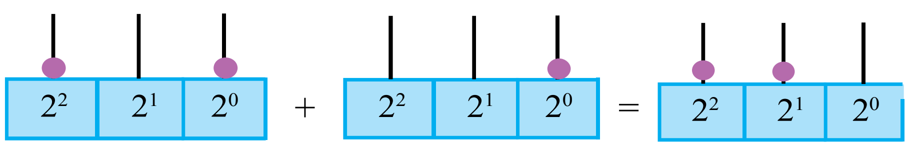
2^0 කුරුවල ඇති ගණකවල එකතුව 1 යි.

2^1 කුරුවල ඇති ගණකවල එකතුව 1 යි.

2^2 කුරුවල ඇති ගණකවල එකතුව 1 යි.

එබැවින් $101_{\text{දෙක}} + 10_{\text{දෙක}} = 111_{\text{දෙක}}$

දැන් $101_{\text{දෙක}} + 1_{\text{දෙක}}$ හි අගය ගණක රාමු ඇසුරෙන් ලබා ගනිමු.



A $\quad$ *B* $\quad$ *C*

A හි 2^0 කුරේ ගණකය හා *B* හි 2^0 කුරේ ගණකය *C* හි 2^0 කුරට දැමිය නොහැකි ය. ඊට හේතුව එහි ගණක 2ක් තිබිය නොහැකි වීමයි. ඒ වෙනුවට, ඊට වම් පස කුරට ගණක 1ක් දැමිය යුතුයි. එය *C* ගණක රාමුවේ 2^1 කුරෙහි දැක්වේ.

එබැවින් $101_{\text{දෙක}} + 1_{\text{දෙක}} = 110_{\text{දෙක}}$ වේ.

එය පහළට එකතු කළ විට මෙය තවදුරටත් පැහැදිලි වේ.

$$\begin{array}{r} 101_{\text{දෙක}} \\ +\ \ 1_{\text{දෙක}} \\ \hline 110_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$$

දකුණත් පස සිට වමත් පසට එකතු කිරීම; මුලින් ම

2^0 ඒවා $1 + 2^0$ ඒවා $1 = 2^1$ ඒවා 1, සහ 2^0 ඒවා 0

ඊළඟට 2^1 ඒවා $1 + 2^1$ ඒවා 2^1 ඒවා $0 = 2^1$ ඒවා 1.

අවසන් වශයෙන් 2^2 ඒවා $1 + 2^2$ ඒවා $0 = 2^2$ ඒවා 1.

නිදසුන 1

අගය සොයන්න.

i. $11101_{\text{දෙක}} + 1101_{\text{දෙක}}$

$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 11\;\;1\;\;\;} \\ 11101_{\text{දෙක}} \\ +\;\;1101_{\text{දෙක}} \\ \hline 101010_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$$

ii. $1110_{\text{දෙක}} + 111_{\text{දෙක}}$

$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 11\;\;\;\;\;} \\ 1110_{\text{දෙක}} \\ +\;\;111_{\text{දෙක}} \\ \hline 10101_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$$

සටහන: දෙකේ පාදයේ සංඛ්‍යා එකතු කිරීමේ දී

$1_{\text{දෙක}} + 0_{\text{දෙක}} = 1_{\text{දෙක}}$

$1_{\text{දෙක}} + 1_{\text{දෙක}} = 10_{\text{දෙක}}$

$1_{\text{දෙක}} + 1_{\text{දෙක}} + 1_{\text{දෙක}} = 11_{\text{දෙක}}$

ද වන බව නිරීක්ෂණය කරන්න.

2.3 අභ්‍යාසය

1. අගය සොයන්න.

a. $\begin{array}{r} 111_{\text{දෙක}} \\ +101_{\text{දෙක}} \\ \hline \end{array}$

b. $\begin{array}{r} 10111_{\text{දෙක}} \\ +\;\;1011_{\text{දෙක}} \\ \hline \end{array}$

c. $\begin{array}{r} 1011_{\text{දෙක}} \\ +\;11101_{\text{දෙක}} \\ \hline \end{array}$

d. $11101_{\text{දෙක}} + 1110_{\text{දෙක}}$

e. $11011_{\text{දෙක}} + 11_{\text{දෙක}}$

f. $100111_{\text{දෙක}} + 11_{\text{දෙක}} + 1_{\text{දෙක}}$

g. $11_{\text{දෙක}} + 111_{\text{දෙක}} + 1111_{\text{දෙක}}$

h. $11110_{\text{දෙක}} + 1110_{\text{දෙක}} + 110_{\text{දෙක}}$

2. පහත දැක්වෙන එක් එක් එකතු කිරීම්වල හිස් කොටු තුළට සුදුසු ඉලක්කම යොදන්න.

a. $\begin{array}{r} 11_{\text{දෙක}} \\ +1\square_{\text{දෙක}} \\ \hline 1\square1_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$

b. $\begin{array}{r} 110\square_{\text{දෙක}} \\ +\;\square11_{\text{දෙක}} \\ \hline 1\square100_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$

c. $\begin{array}{r} 1001_{\text{දෙක}} \\ +\;\square1\square_{\text{දෙක}} \\ \hline \square00\square0_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$

d. $\begin{array}{r} 1110_{\text{දෙක}} \\ +\;\;1\square\square_{\text{දෙක}} \\ \hline 10\square01_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$

e. $\begin{array}{r} 1\square1\square_{\text{දෙක}} \\ +\;\;1\square1_{\text{දෙක}} \\ \hline 1\square000_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$

f. $\begin{array}{r} 11\square1_{\text{දෙක}} \\ +1110_{\text{දෙක}} \\ \hline 1\square\square1\square_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$

2.4 ද්විමය සංඛ්‍යා අඩු කිරීම

ද්විමය සංඛ්‍යා එකතු කිරීමේ දී දකුණත් පස ස්ථානයේ එකතුව 2ක් වූ සෑම විට ම ඒ වෙනුවට ඊට වමෙන් පිහිටි ස්ථානය එකක් වූ බව අපි දනිමු.

$$\begin{array}{r} 101_{\text{දෙක}} \\ +\quad 1_{\text{දෙක}} \\ \hline 110_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array} \qquad (\text{දකුණත් පස තීරුව } 1_{\text{දෙක}} + 1_{\text{දෙක}} = 10_{\text{දෙක}})$$

දැන් $110_{\text{දෙක}} - 1_{\text{දෙක}}$ හි අගය සොයමු. ඉහත එකතු කිරීම අනුව පිළිතුර විය යුතු වන්නේ $101_{\text{දෙක}}$. එම පිළිතුර ලැබෙන ආකාරය පැහැදිලි කර ගනිමු.

$$\begin{array}{rcccl} & 2^2 & 2^1 & 2^0 & \\ & 1 & 1 & 0 & _{\text{දෙක}} \\ - & & & 1 & _{\text{දෙක}} \\ \hline & 1 & 0 & 1 & _{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$$

දකුණත් පස මුල් ම තීරුවේ 0න් 1ක් අඩු කළ නොහැකි නිසා යාබද වමත් පස 2^1 තීරුවෙන් 1ක් ගනිමු. එවිට එහි අගය 2^0 තීරුවේ දී 2ක් වේ. එවිට 2න් 1ක් අඩු කළ විට 1 ලැබේ. 2^1 තීරුවේ දැන් ඇත්තේ 1 වෙනුවට 0කි.

එබැවින් $110_{\text{දෙක}} - 1_{\text{දෙක}} = 101_{\text{දෙක}}$ වේ.

නිදසුන 1

$$\begin{array}{r} 1101_{\text{දෙක}} \\ -\quad 111_{\text{දෙක}} \\ \hline 110_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$$

පිළිතුරේ නිවැරදිතාව $110_{\text{දෙක}} + 111_{\text{දෙක}}$ මගින් බලමු.

$$110_{\text{දෙක}} + 111_{\text{දෙක}} = \underline{\underline{1101_{\text{දෙක}}}}$$

සටහන: අඩු කිරීමෙන් පසු ලැබෙන පිළිතුරේ නිවැරදි බව, එකතු කිරීම මගින් පරීක්ෂා කිරීමට හුරු වීම ඉතා වැදගත් වේ.

2.4 අභ්‍යාසය

1. අගය සොයන්න.

a. $\begin{array}{r} 11_{\text{දෙක}} \\ -\ 1_{\text{දෙක}} \\ \hline \end{array}$

b. $\begin{array}{r} 10_{\text{දෙක}} \\ -\ 1_{\text{දෙක}} \\ \hline \end{array}$

c. $\begin{array}{r} 101_{\text{දෙක}} \\ -\ 1_{\text{දෙක}} \\ \hline \end{array}$

d. $\begin{array}{r} 101_{\text{දෙක}} \\ -\ 11_{\text{දෙක}} \\ \hline \end{array}$

e. $111_{\text{දෙක}} - 11_{\text{දෙක}}$

f. $110_{\text{දෙක}} - 11_{\text{දෙක}}$

g. $1100_{\text{දෙක}} - 111_{\text{දෙක}}$

h. $\begin{array}{r} 10001_{\text{දෙක}} \\ -\ 111_{\text{දෙක}} \\ \hline \end{array}$

i. $\begin{array}{r} 100000_{\text{දෙක}} \\ -\ 11011_{\text{දෙක}} \\ \hline \end{array}$

j. $\begin{array}{r} 100011_{\text{දෙක}} \\ -\ 10001_{\text{දෙක}} \\ \hline \end{array}$

k. $11000_{\text{දෙක}} - 1111_{\text{දෙක}}$

l. $101010_{\text{දෙක}} - 10101_{\text{දෙක}}$

2.5 ද්විමය සංඛ්‍යා භාවිතය

ද්විමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ මූලික සංඛ්‍යාංක වන්නේ 0 හා 1 වේ. 0 හා 1න් දැක්වෙන අවස්ථා දෙක විදුලිය හා සම්බන්ධ කර ගනිමින් විද්‍යුත් පරිපථයකින් ධාරාව ලැබීම 1 ද නොලැබීම 0 ද ලෙස සලකා එය ද්විමය සංඛ්‍යා ලෙස ආදේශ කර ගෙන ඩිජිටල් උපකරණ සාදා ඇත.

ඒ අනුව ⊛ සංකේතය විදුලි ධාරාවක් ලැබීම ද ○ නොලැබීම ද වූ විට ⊛ ○ ○ ⊛ මගින් නිරූපණය වන්නේ $1001_{\text{දෙක}}$ යි. මෙම සංකල්පය යොදා ගනිමින් ගණකය හා පරිගණකය තුළ සංඛ්‍යා පිළිබඳ දත්ත ගබඩා කිරීම හා ගණනය කිරීම සිදු කරනු ලැබේ. එසේම, දෙකේ පාදයේ සංඛ්‍යා පද්ධතිය ගොඩනැගූ ආකාරයට ම වෙනත් ඕනෑ ම පාදයක් යටතේ සංඛ්‍යා පද්ධතියක් ගොඩනැගිය හැකි ය. එසේ වෙනත් පාදයක් යටතේ ගොඩනගන ලද සංඛ්‍යා පද්ධති ඇසුරෙන් ද දත්ත ගබඩා කිරීම වැනි කාර්යයන් සඳහා යොදා ගැනේ.

සටහන: හතරේ පාදයෙන් සංඛ්‍යා පද්ධතියක් ගොඩනැගුව හොත් එහි භාවිත කළ හැකි මූලික සංඛ්‍යාංක වන්නේ 0, 1, 2 හා 3 පමණි.

ඒ අනුව $10_{\text{හතර}}$ වන්නේ $4_{\text{දහය}}$ යි.
පහේ පාදයෙන් නම් මූලික සංඛ්‍යාංක 0, 1, 2, 3 හා 4 වන අතර $10_{\text{පහ}}$ යනු $5_{\text{දහය}}$ යි.

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

1. අගය සොයන්න.

a. $1101_{දෙක} + 111_{දෙක} - 1011_{දෙක}$

b. $11111_{දෙක} - (101_{දෙක} + 11_{දෙක})$

c. $110011_{දෙක} - 1100_{දෙක} - 110_{දෙක}$

2. $1_{දෙක}$, $11_{දෙක}$, $111_{දෙක}$, $1111_{දෙක}$, $11111_{දෙක}$, $111111_{දෙක}$ යන එක් එක් සංඛ්‍යාවට 1කින් වැඩි ඊළඟ සංඛ්‍යා වෙන වෙන ම ලියන්න.

3. දහයේ පාදයේ 4^2 හි අගය දෙකේ පාදයේ සංඛ්‍යාවක් ලෙස දක්වන්න.

4. i. $49_{දහය} - 32_{දහය}$ යන්න සුළු කර පිළිතුර දෙකේ පාදයට හරවන්න.

ii. $49_{දහය}$ හා $32_{දහය}$ යන්න මුලින් ම දෙකේ පාදයට හරවා ඉන්පසු අඩු කර, (i) කොටසේ පිළිතුර ම ලැබේ දැයි පරීක්ෂා කරන්න.

සාරාංශය

- දෙකේ පාදයේ සංඛ්‍යා පද්ධතියේ මූලික ඉලක්කම් 0 හා 1 වේ.
- ද්විමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ ස්ථානීය අගයයන් 2^0, 2^1, 2^2, 2^3, 2^4, 2^5 හා 2^6 ...ආදි වේ.