G.C.E. O/L ICT · 10 ශ්‍රේණිය · පාඩම 3

3.1 Binary – අවස්ථා දෙකකින් දත්ත නිරූපණය

පරිගණකයක් ඇතුළේ හැම දෙයක්ම – අංක, අකුරු, ඡායාරූප, සින්දු, වීඩියෝ – ගබඩා කරන්නේ සංකේත දෙකකින් පමණයි: **1 සහ 0**. පරිගණක අවස්ථා දෙකක් භාවිතා කරන්නේ ඇයි, **ද්විමය (binary) සංඛ්‍යා පද්ධතිය** කුමක්ද, ධන දශම සංඛ්‍යාවක් binary වලින් ලියන හැටි මේ සටහනෙන් ඉගෙන ගමු.

1. දත්ත සහ අවස්ථා දෙක

පරිගණකයක් සෑදී ඇත්තේ **transistors** නම් කුඩා ඉලෙක්ට්‍රොනික ස්විච මිලියන (බිලියන) ගණනකින්. එක් ස්විචයකට තිබිය හැක්කේ **අවස්ථා දෙකක්** පමණයි: ON හෝ OFF. ON = **1**, OFF = **0** ලෙස ලියනවා. අවස්ථා දෙකක් පමණක් ඇති නිසා ඒවා ගබඩා කිරීම සහ යැවීම පහසුයි, විශ්වාසදායකයි.

අවස්ථාව 1	අවස්ථාව 0	දකින තැන
ON	OFF	ස්විචය / transistor
TRUE / ඔව්	FALSE / නැත	තර්කය, තීරණ
ඉහළ වෝල්ටීයතාව	අඩු වෝල්ටීයතාව	පරිපථ, වයර්
එක් දිශාවකට චුම්බක	අනෙක් දිශාවට චුම්බක	Hard disk
ආලෝකය / pit	වෙනසක් නැත	CD / DVD
ආරෝපණය ඇත	ආරෝපණය නැත	SSD, USB flash, memory card

💡 0 සහ 1 වෙන් වෙන් අගය ලෙස ගබඩා වූ දත්ත = **digital** දත්ත. තනි 0 හෝ 1 කට **bit** (binary digit) කියනවා.

2. පරිගණක binary භාවිතා කරන්නේ ඇයි?

- ඉලෙක්ට්‍රොනික ස්විචවලට ඇත්තේ අවස්ථා දෙකයි – ON/OFF හොඳින්ම ගැළපේ.
- අවස්ථා දෙක වෙන් කර හඳුනා ගැනීම පහසුයි, ඒ නිසා දෝෂ අඩුයි.
- පරිපථ සරලයි, ලාභයි, වේගවත්.
- හැම දත්ත වර්ගයක්ම (පෙළ, රූප, ශබ්ද, වීඩියෝ) 1 සහ 0 රටා බවට හැරවිය හැක.

3. ද්විමය (binary) සංඛ්‍යා පද්ධතිය

අපි සාමාන්‍යයෙන් ඉලක්කම් දහයක් (0–9) ඇති **දශම** (base 10) පද්ධතිය භාවිතා කරනවා. **Binary** පද්ධතියේ **පාදය 2** යි; ඉලක්කම් දෙකයි: **0 සහ 1**. සෑම ස්ථානයක්ම දකුණු පස ස්ථානය මෙන් **2 ගුණයක්** වටිනවා: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 …

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

සංඛ්‍යාව කුමන පද්ධතියේද පෙන්වීමට පාදය කුඩා අංකයක් ලෙස ලියන්න: 1101_2 (binary), 13_{10} (දශම). පාදය නැතිනම් 10 කියන්නේ දහයද දෙකද කියා නොදැනේ!

4. ධන දශම නිඛිලයක් binary වලින් ලිවීම

ක්‍රමය 1 – ස්ථානීය අගය: ගැළපෙන විශාලතම ස්ථානීය අගය සොයා එහි 1 දමා අඩු කර දිගටම කරන්න. උදා: 13 = 8 + 4 + 1.

8	4	2	1
1	1	0	1

💡 එනම් 13_{10} = **1101_2**. පරීක්ෂාව: 8 + 4 + 0 + 1 = 13.

ක්‍රමය 2 – 2න් නැවත නැවත බෙදීම: 2න් බෙදා ශේෂය ලියන්න; ලබ්ධිය 0 වන තුරු බෙදන්න. ශේෂ **පහළ සිට ඉහළට** කියවන්න. උදා: 25_{10}.

බෙදීම	ලබ්ධිය	ශේෂය
25 ÷ 2	12	1
12 ÷ 2	6	0
6 ÷ 2	3	0
3 ÷ 2	1	1
1 ÷ 2	0	1

💡 ශේෂ පහළ සිට ඉහළට: 25_{10} = **11001_2**. (16 + 8 + 1 = 25)

5. bit n කට අගයන් කීයක් නිරූපණය කළ හැකිද?

bit n කින් වෙනස් රටා **2^n** ක් සෑදිය හැක. bit 1 → 2, bit 2 → 4, bit 3 → 8, bit 8 → 256 (0 සිට 255). bit n කින් ලිවිය හැකි විශාලතම අංකය **$2^n - 1$**.

Bits (n)	රටා (2^n)	පරාසය
1	2	0 – 1
2	4	0 – 3
3	8	0 – 7
4	16	0 – 15
8	256	0 – 255

2026 නව **2026 සම්බන්ධය:** ඔබේ phone එකේ ඡායාරූපයක් කුඩා තිත් (pixels) මිලියන ගණනක්; එක් එක් තිතේ රතු, කොළ, නිල් bits ලෙස ගබඩා වේ. Megapixel 12 ඡායාරූපයක් සම්පීඩනයට පෙර bytes මිලියන 36ක් පමණ!

ප්‍රධාන පද

Binary (ද්විමය) – 0 සහ 1 පමණක් ඇති පාදය 2 සංඛ්‍යා පද්ධතිය.

Bit – තනි binary ඉලක්කමක් (0 හෝ 1) – කුඩාම දත්ත ඒකකය.

අවස්ථා දෙකේ පද්ධතිය – ON/OFF හෝ TRUE/FALSE වැනි අවස්ථා දෙකක් පමණක් ඇති පද්ධතිය.

Transistor – Chip එකක් ඇතුළේ ON (1) හෝ OFF (0) වන කුඩා ඉලෙක්ට්‍රොනික ස්විචය.

Decimal (දශම) – 0–9 ඉලක්කම් ඇති පාදය 10 පද්ධතිය.

පාදය (radix) – සංඛ්‍යා පද්ධතියක භාවිතා වන වෙනස් ඉලක්කම් ගණන.

ස්ථානීය අගය – ඉලක්කමේ ස්ථානයේ අගය, උදා: binary හි 1, 2, 4, 8.

නැවත නැවත බෙදීම – පාදයෙන් නැවත නැවත බෙදා ශේෂ ඉහළට කියවීම.

ශේෂය – බෙදීමෙන් පසු ඉතිරිය; පාදය 2 හි 0 හෝ 1.

Digital දත්ත – 0 සහ 1 වැනි වෙන් වූ අගය ලෙස ගබඩා වූ දත්ත.

MSB – Most Significant Bit – ඉහළම ස්ථානීය අගය ඇති වම් කෙළවරේ bit එක.

LSB – Least Significant Bit – ස්ථානීය අගය 1 ඇති දකුණු කෙළවරේ bit එක.

ආදර්ශ ප්‍රශ්න සහ පිළිතුරු

1. පරිගණක binary පද්ධතිය භාවිතා කරන්නේ ඇයි?

පිළිතුර: ඉලෙක්ට්‍රොනික ස්විචවලට (transistors) ඇත්තේ ON, OFF අවස්ථා දෙකයි; ඒවා 1 සහ 0 ට ගැළපේ. අවස්ථා දෙක විශ්වාසදායක ලෙස හඳුනාගත හැකි අතර පරිපථ සරලයි.

2. 1 සහ 0 නිරූපණය කළ හැකි අවස්ථා යුගල තුනක් දෙන්න.

පිළිතුර: ON/OFF, TRUE/FALSE, ඉහළ/අඩු වෝල්ටීයතාව (ඔව්/නැත, චුම්බක/නොවේ ද).

3. 13_{10} binary වලට හරවන්න.

පිළිතුර: 13 = 8 + 4 + 1 → 1101_2.

4. Bit එකක් යනු කුමක්ද?

පිළිතුර: Binary digit – තනි 0 හෝ 1; කුඩාම දත්ත ඒකකය.

5. bit 8 කින් වෙනස් අගයන් කීයක් නිරූපණය කළ හැකිද?

පිළිතුර: 2^8 = අගයන් 256 (0 සිට 255).

6. නැවත නැවත බෙදීමේදී ශේෂ කියවන්නේ කුමන අනුපිළිවෙළටද?

> **පිළිතුර:** අවසාන ශේෂයේ (පහළ) සිට පළමු ශේෂය (ඉහළ) දක්වා. අවසාන ශේෂය MSB වේ.

බහුවරණ ප්‍රශ්න

1. Binary සංඛ්‍යා පද්ධතිය ඉලක්කම් කීයක් භාවිතා කරයිද?

A. 2
B. 8
C. 16
D. 10

2. පරිගණකයක භාවිතා වන අවස්ථා දෙක හොඳින්ම විස්තර කරන්නේ?

A. රතු සහ නිල්
B. ON සහ OFF
C. ඉහළ, පහළ, මැද
D. 0 සිට 9

3. තනි binary ඉලක්කමක් හඳුන්වන්නේ:

A. Word
B. Nibble
C. Bit
D. Byte

4. 13_{10} binary වලින් කුමක්ද?

A. 1101
B. 1001
C. 1110
D. 1011

5. 25_{10} binary වලින් කුමක්ද?

A. 11001
B. 10101
C. 11010
D. 10011

6. Binary හි දකුණේ සිට 5 වන bit එකේ ස්ථානීය අගය?

A. 5
B. 32
C. 16
D. 10

7. bit 4 කින් වෙනස් රටා කීයක් සෑදිය හැකිද?

A. 15
B. 16
C. 8
D. 4

8. bit 8 කින් ගබඩා කළ හැකි විශාලතම අංකය:

A. 256
B. 128
C. 8
D. 255

9. 1010_2 ට සමාන දශම අංකය?

A. 12
B. 5
C. 10
D. 1010

10. 2න් නැවත නැවත බෙදීමේදී පිළිතුර කියවන්නේ:

A. ශේෂ ඉහළ සිට පහළට
B. අවසාන ලබ්ධිය පමණයි
C. ලබ්ධි ඉහළ සිට පහළට
D. ශේෂ පහළ සිට ඉහළට

11. Binary ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථවලට විශ්වාසදායක ඇයි?

A. අවස්ථා දෙකක් පමණක් වෙන් කර හඳුනාගැනීම පහසුයි
B. මිනිසුන් භාවිතා කරන පාදයයි
C. වෝල්ටීයතා මට්ටම් දහයක් භාවිතා කරයි
D. විදුලිය අවශ්‍ය නැත

12. Binary අංකයක් විය නොහැක්කේ කුමක්ද?

A. 1001
B. 1021
C. 10
D. 1111

13. 10110_2 හි MSB ඇති ස්ථානයේ අගය:

A. 32
B. 1
C. 2
D. 16

14. 6_{10} binary වලින් ලිවීමට අවම bit ගණන?

A. 2
B. 3
C. 6
D. 4

ව්‍යුහගත ප්‍රශ්න

1. (i) අවස්ථා දෙකේ පද්ධතියක් යනු කුමක්ද? (ලකුණු 1)
(ii) 1 සහ 0 නිරූපණයට භාවිතා වන අවස්ථා දෙකේ උදාහරණ දෙකක් දෙන්න. (ලකුණු 2) *(ලකුණු 3)*

> (i) ඇත්තේ අවස්ථා දෙකක් පමණක් වන පද්ධතියක්.
> (ii) ON/OFF, TRUE/FALSE, ඉහළ/අඩු වෝල්ටීයතාව, චුම්බක/නොවේ (ඕනෑම දෙකක්).

2. පරිගණක binary සංඛ්‍යා පද්ධතිය භාවිතා කිරීමට හේතු තුනක් දෙන්න. *(ලකුණු 3)*

> Transistors වලට අවස්ථා දෙකයි; අවස්ථා දෙක හඳුනාගැනීම පහසු, දෝෂ අඩුයි; පරිපථ සරල/ලාභ/වේගවත්; හැම දත්ත වර්ගයක්ම 0, 1 ලෙස කේත කළ හැක.

3. නැවත නැවත බෙදීම භාවිතයෙන් 45_{10} binary වලට හරවන්න. ක්‍රියාවලිය පෙන්වන්න. (ලකුණු 3) *(ලකුණු 3)*

> 45÷2=22 ශේ 1; 22÷2=11 ශේ 0; 11÷2=5 ශේ 1; 5÷2=2 ශේ 1; 2÷2=1 ශේ 0; 1÷2=0 ශේ 1. ඉහළට කියවන්න: $45_{10} = 101101_2$.

4. ස්ථානීය අගය භාවිතයෙන් 100_{10} binary වලින් ලියන්න. (ලකුණු 3) *(ලකුණු 3)*

> $100 = 64 + 32 + 4 \rightarrow 64\ 32\ 16\ 8\ 4\ 2\ 1 = 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0 \rightarrow 1100100_2$.

5. (i) bit 5 කින් වෙනස් අගයන් කීයක් ගබඩා කළ හැකිද? (ලකුණු 1)
(ii) bit 5 කින් ගබඩා කළ හැකි විශාලතම දශම අංකය? (ලකුණු 1)
(iii) එය binary වලින් ලියන්න. (ලකුණු 1) *(ලකුණු 3)*

> (i) $2^5 = 32$ (ii) 31 (iii) 11111_2

6. පන්තියක smart bulb එකක් app එකකින් පාලනය වේ. (i) Bulb එකේ ON/OFF තත්ත්වය bit එකක් ලෙස ගබඩා කරන්නේ කෙසේද? (ලකුණු 1) (ii) Bulbs අටක් පේළියක ඇත. ON/OFF රටා කීයක් තිබිය හැකිද? (ලකුණු 2) *(ලකුණු 3)*

> (i) ON = 1, OFF = 0. (ii) එක් bulb = bit 1, bit 8 → 2^8 = රටා 256.

සාරාංශය

- පරිගණක සියලු දත්ත අවස්ථා දෙකකින් ගබඩා කරයි: 1 සහ 0.
- අවස්ථා දෙක: ON/OFF, TRUE/FALSE, ඉහළ/අඩු වෝල්ටීයතාව.

- Bit = එක් binary ඉලක්කමක්; කුඩාම දත්ත ඒකකය.
- Binary පාදය 2; ස්ථානීය අගයන් 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128.
- දශම → binary: ස්ථානීය අගය හෝ 2න් නැවත නැවත බෙදීම.
- ශේෂ පහළ සිට ඉහළට කියවන්න.
- bit n → රටා 2^n; විශාලතම අගය $2^n - 1$.
- පාදය කුඩා අංකයෙන් ලියන්න, උදා: $1101_2 = 13_{10}$.

MCQ පිළිතුරු – 3.1

1. **A** – Binary පාදය 2: ඉලක්කම් 0 සහ 1.
2. **B** – ස්විචයක් ON (1) හෝ OFF (0) වේ.
3. **C** – Bit = binary digit.
4. **A** – $13 = 8 + 4 + 1 = 1101_2$.
5. **A** – $25 = 16 + 8 + 1 = 11001_2$.
6. **C** – ස්ථානීය අගයන් 1, 2, 4, 8, 16 → $2^4 = 16$.
7. **B** – $2^4 = 16$.
8. **D** – $2^8 - 1 = 255$ (11111111_2).
9. **C** – 8 + 2 = 10.
10. **D** – අවසාන ශේෂය MSB නිසා ඉහළට කියවන්න.
11. **A** – ශබ්ද (noise) තිබුණත් මට්ටම් දෙක හඳුනාගැනීම පහසුයි.
12. **B** – Binary හි ඇත්තේ 0 සහ 1 පමණයි; '2' නොමැත.
13. **D** – bit 5: 16, 8, 4, 2, 1 → MSB = 16.
14. **B** – $6 = 110_2$ → bit 3.

© 2026 schoolict.net (Ruwan Mangala Suraweera). සියලු හිමිකම් ඇවිරිණි.