G.C.E. O/L ICT · 10 ශ්‍රේණිය

පාඩම 4: බූලීය තර්කනය සහ තාර්කික ද්වාර

- 4.1 තාර්කික ද්වාර, බූලීය කාරක සහ සත්‍යතා වගු
- 4.2 තාර්කික ද්වාර භාවිතයෙන් සැබෑ ලෝක ගැටලු විසඳීම

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

G.C.E. O/L ICT · 10 ශ්‍රේණිය · පාඩම 4

4.1 තාර්කික ද්වාර, බූලීය කාරක සහ සත්‍යතා වගු

සෑම පරිගණකයක, ගණක යන්ත්‍රයක සහ දුරකථනයක ඇතුළත **තාර්කික ද්වාර (logic gates)** නම් කුඩා ස්විච මිලියන ගණනක් තිබේ. ද්වාරයක් **1 (සත්‍ය / ON)** හෝ **0 (අසත්‍ය / OFF)** වන ආදාන එකක් හෝ කිහිපයක් ගෙන එක් ප්‍රතිදානයක් දෙයි. මේ සටහනෙන් **AND, OR, NOT** බූලීය කාරක, **AND, OR, NOT, NAND, NOR** ද්වාර, ඒවායේ **සම්මත (ANSI) සංකේත**, **බූලීය අංකනය (A.B, A+B, A')** සහ ආදාන තුනක් දක්වා **සත්‍යතා වගු** සාදන හැටි ඉගෙන ගමු.

1. බූලීය තර්කනය – අගයන් දෙකක් පමණි

බූලීය තර්කනය නම් කර ඇත්තේ ඉංග්‍රීසි ගණිතඥ **George Boole** (1815–1864) අනුවයි. බූලීය තර්කනයේදී ප්‍රකාශයක් **සත්‍ය (1)** හෝ **අසත්‍ය (0)** පමණි – අතරමැද අගයක් නැත. පරිපථයක් පහසුවෙන් **ON (1)** හෝ **OFF (0)** විය හැකි නිසා පරිගණක මෙය භාවිතා කරයි.

අර්ථය	අගය 1	අගය 0
තර්කය	සත්‍ය	අසත්‍ය
ස්විචය / බල්බය	ON (දැල්වේ)	OFF (නිවී ඇත)
වෝල්ටීයතාව	ඉහළ (5 V පමණ)	පහළ (0 V පමණ)
ප්‍රශ්නයකට පිළිතුර	ඔව්	නැත

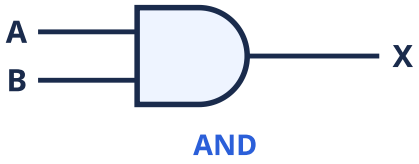
තාර්කික ද්වාරයක් යනු එක් බූලීය මෙහෙයුමක් කරන ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථයකි. ආදාන සාමාන්‍යයෙන් **A, B, C** ලෙසත් ප්‍රතිදානය **X** (හෝ Q / F) ලෙසත් නම් කරයි.

2. මූලික බූලීය කාරක තුන

කාරකය	බූලීය අංකනය	කියවන්නේ	ප්‍රතිදානය 1 වන්නේ...
AND	X = A.B	A සහ B	සියලු ආදාන 1 නම්
OR	X = A+B	A හෝ B	අවම වශයෙන් එක් ආදානයක් 1 නම්
NOT	X = A' (or Ā)	NOT A / A bar	ආදානය 0 නම්

💡 බූලීය අංකනයේ **.** යනු AND, **+** යනු OR – ඒවා සාමාන්‍ය ගුණ කිරීම හා එකතු කිරීම නොවේ. බූලීය OR හි 1 + 1 = 1 (2 නොවේ!). අකුරට උඩින් ඉර (Ā) සහ අකුරට පසු ලකුණ (A') යන දෙකම NOT අදහස් කරයි.

3. AND ද්වාරය



AND

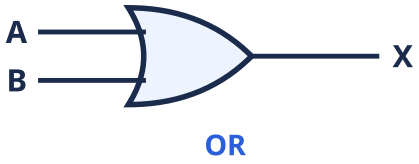
AND ද්වාරයේ ANSI සංකේතය: පැතලි පිටුපස, වටකුරු ඉදිරිපස. X = A.B

AND ද්වාරයක ප්‍රතිදානය **1 වන්නේ සියලු ආදාන 1 වූ විට පමණි**. ඕනෑම ආදානයක් 0 නම් ප්‍රතිදානය 0 යි. **ශ්‍රේණිගතව** සවි කළ ස්විච දෙකක් ගැන හිතන්න: ස්විච දෙකම ON වූ විට පමණක් බල්බය දැල්වේ.

A	B	X = A.B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

💡 උදාහරණය: විභාග ශාලාවට ඇතුළු විය හැක්කේ **ප්‍රවේශ පත්‍රය සහ හැඳුනුම්පත** දෙකම ඇත්නම් පමණි.

4. OR ද්වාරය



OR

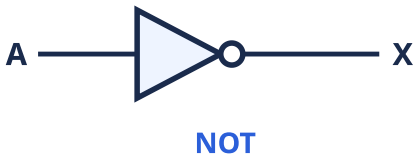
OR ද්වාරයේ ANSI සංකේතය: වක්‍ර පිටුපස, උල් ඉදිරිපස. X = A+B

OR ද්වාරයක ප්‍රතිදානය **අවම වශයෙන් එක් ආදානයක් 1 නම් 1** යි. 0 වන්නේ සියලු ආදාන 0 වූ විට පමණි. **සමාන්තරව** සවි කළ ස්විච දෙකක් ගැන හිතන්න: ඕනෑම ස්විචයකින් බල්බය දැල්විය හැක.

A	B	X = A+B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

> 💡 උදාහරණය: **ඉදිරිපස බොත්තම හෝ පිටුපස බොත්තම** එබූ විට නිවසේ සීනුව නාද වේ.

5. NOT ද්වාරය (inverter)



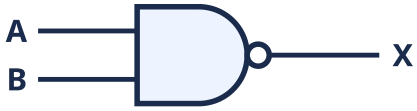
NOT

NOT ද්වාරයේ ANSI සංකේතය: කුඩා රවුමක් (bubble) සහිත ත්‍රිකෝණයක්. X = A'

NOT ද්වාරයට ඇත්තේ **එක් ආදානයක් පමණි**. එය ආදානය **ප්‍රතිලෝම** කරයි: 1 → 0, 0 → 1. සංකේතයක ඇති කුඩා රවුම (**bubble**) හැම විටම NOT අදහස් කරයි.

A	X = A'
0	1
1	0

6. NAND ද්වාරය (NOT AND)



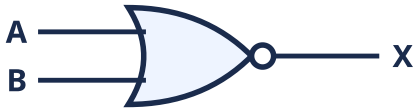
NAND

NAND = AND සංකේතය + bubble. X = (A.B)'

NAND යනු AND ද්වාරයකට පසු NOT ද්වාරයකි. එහි ප්‍රතිදානය **AND හි විරුද්ධය**: **සියලු ආදාන 1 වූ විට පමණක් 0** යි.

A	B	A.B	X = (A.B)'
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

7. NOR ද්වාරය (NOT OR)



NOR

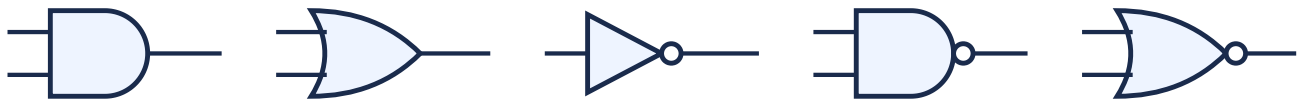
NOR = OR සංකේතය + bubble. X = (A+B)'

NOR යනු OR ද්වාරයකට පසු NOT ද්වාරයකි. එහි ප්‍රතිදානය **OR හි විරුද්ධය: සියලු ආදාන 0 වූ විට පමණක් 1** යි.

A	B	A+B	X = (A+B)'
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

💡 NAND සහ NOR **සර්වත්‍ර ද්වාර (universal gates)** ලෙස හැඳින්වේ – NAND පමණක් (හෝ NOR පමණක්) භාවිතයෙන් වෙනත් ඕනෑම ද්වාරයක් සෑදිය හැක.

8. ද්වාර පහම එකට



AND OR NOT NAND NOR

සම්මත ANSI සංකේත: AND, OR, NOT, NAND, NOR

A	B	AND A.B	OR A+B	NAND (A.B)'	NOR (A+B)'	NOT A A'
0	0	0	0	1	1	1
0	1	0	1	1	0	1
1	0	0	1	1	0	0
1	1	1	1	0	0	0

AND
සියලු ආදාන 1 නම් පමණක් 1

OR
ඕනෑම ආදානයක් 1 නම් 1

NOT
තනි ආදානය ප්‍රතිලෝම කරයි

NAND
සියලු ආදාන 1 නම් පමණක් 0

NOR
සියලු ආදාන 0 නම් පමණක් 1

9. ආදාන තුනක් සහිත සත්‍යතා වගු

සත්‍යතා වගුවක **හැකි සෑම ආදාන සංයෝජනයක්ම** සහ එක් එක් සඳහා ප්‍රතිදානය දැක්වේ. ආදාන n ක් ඇත්නම් **පේළි 2^n** ක්: ආදාන 1 → පේළි 2, ආදාන 2 → පේළි 4, ආදාන 3 → පේළි 8. කිසිම පේළියක් මඟ නොහැරීමට ආදාන **binary ගණන් කිරීමේ පිළිවෙළට** (000, 001, 010 … 111) ලියන්න.

💡 ආදාන 3 සඳහා ඉක්මන් ක්‍රමය: C තීරුව 0,1,0,1…; B තීරුව 0,0,1,1…; A තීරුව 0 හතරක් පසුව 1 හතරක්.

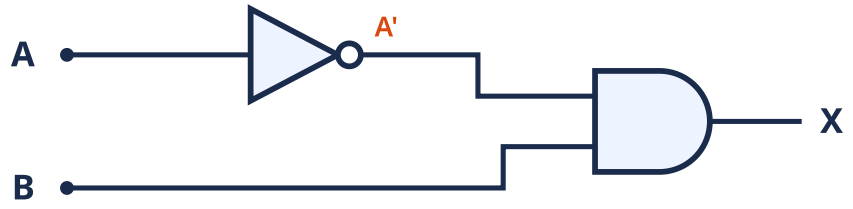
A	B	C	X = A.B.C
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

A	B	C	X = A+B+C
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

ආදාන 3 AND එක 1 දෙන්නේ **එක්** පේළියක පමණි (1,1,1). ආදාන 3 OR එක 0 දෙන්නේ **එක්** පේළියක පමණි (0,0,0).

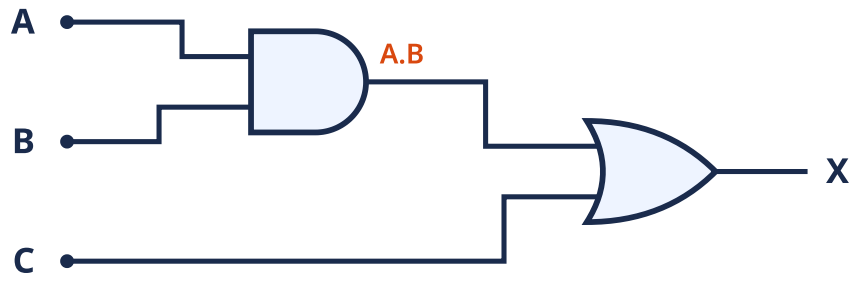
10. ද්වාර දෙකක් හෝ තුනක් සහිත පරිපථ

ද්වාර එකට සම්බන්ධ කළ හැක: එක් ද්වාරයක ප්‍රතිදානය ඊළඟ ද්වාරයේ ආදානය වේ. ප්‍රතිදානය සෙවීමට **වමේ සිට දකුණට** ගොස් එක් එක් ද්වාරයේ ප්‍රකාශනය ලියන්න.



උදාහරණය 1: X = A'.B (NOT පසුව AND)

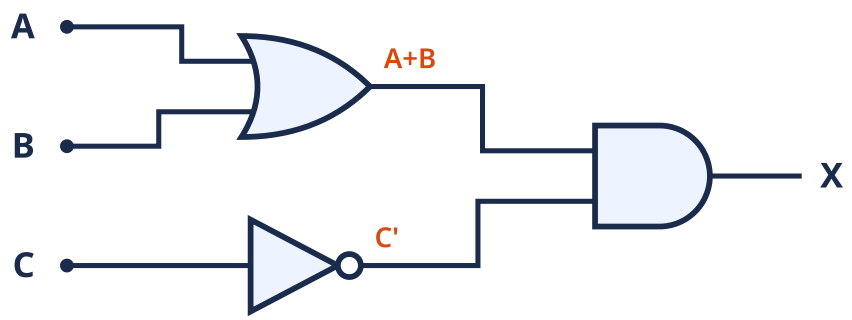
A	B	A'	X = A'.B
0	0	1	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	1	0	0



උදාහරණය 2: X = A.B + C (AND පසුව OR)

A	B	C	A.B	X = A.B+C
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	0
0	1	1	0	1
1	0	0	0	0
1	0	1	0	1
1	1	0	1	1

1	1	1	1	1



උදාහරණය 3: X = (A+B).C' (ද්වාර තුනක්)

A	B	C	A+B	C'	X = (A+B).C'
0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	1	1
0	1	1	1	0	0
1	0	0	1	1	1
1	0	1	1	0	0
1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	0	0

💡 A.B හෝ C' වැනි සෑම මැද (අතරමැදි) ප්‍රතිදානයක් සඳහාම තීරුවක් එක් කරන්න. අවසාන තීරුව පහසු වන අතර ක්‍රියාවලියට ලකුණු ද ලැබේ.

වරහන් වැදගත්: **(A.B)'** (NAND – සම්පූර්ණ AND හි NOT) සහ **A'.B'** (NOT A සහ NOT B) වෙනස්. A=1, B=0 පේළිය බලන්න: (A.B)' = 1 නමුත් A'.B' = 0.

2026 නව අමතර – O/L විෂය නිර්දේශයෙන් පිටත: **XOR** (exclusive OR) ද්වාරය ආදාන **වෙනස්** වූ විට (A=0,B=1 හෝ A=1,B=0) 1 දෙයි. O/L විභාගයට මෙය අවශ්‍ය නැත.

ප්‍රධාන පද

බූලීය තර්කනය – සත්‍ය (1) සහ අසත්‍ය (0) යන අගයන් දෙක පමණක් ඇති තර්කනය.

තාර්කික ද්වාරය – ආදාන මත එක් බූලීය මෙහෙයුමක් කරන ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථය.

AND ද්වාරය – සියලු ආදාන 1 වූ විට පමණක් ප්‍රතිදානය 1 (X = A.B).

OR ද්වාරය – අවම වශයෙන් එක් ආදානයක් 1 නම් ප්‍රතිදානය 1 (X = A+B).

NOT ද්වාරය – එක් ආදානයක්; ප්‍රතිදානය ආදානයේ විරුද්ධය (X = A').

NAND ද්වාරය – AND පසුව NOT; සියලු ආදාන 1 වූ විට පමණක් ප්‍රතිදානය 0.

NOR ද්වාරය – OR පසුව NOT; සියලු ආදාන 0 වූ විට පමණක් ප්‍රතිදානය 1.

සත්‍යතා වගුව – හැකි සෑම ආදාන සංයෝජනයකටම ප්‍රතිදානය පෙන්වන වගුව.

බූලීය ප්‍රකාශනය – A, B, C සමඟ . (AND), + (OR), ' (NOT) යොදා ලියූ සූත්‍රය, උදා: X = A.B + C.

Inverter (ප්‍රතිලෝමකය) – NOT ද්වාරයේ තවත් නමක්.

Bubble (රවුම) – NOT (ප්‍රතිලෝම) අදහස් කරන, ද්වාර සංකේතයේ කුඩා රවුම.

සර්වත්‍ර ද්වාරය – NAND හෝ NOR – එම ද්වාරය පමණක් යොදා වෙනත් ඕනෑම ද්වාරයක් සෑදිය හැක.

ආදර්ශ ප්‍රශ්න සහ පිළිතුරු

1. තාර්කික ද්වාරයක් යනු කුමක්ද?

පිළිතුර: බූලීය මෙහෙයුමකට අනුව binary ආදාන (1 හෝ 0) එකක් හෝ කිහිපයක් ගෙන එක් ප්‍රතිදානයක් දෙන ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථයකි.

2. AND, OR, NOT සඳහා බූලීය ප්‍රකාශන ලියන්න.

පිළිතුර: AND: X = A.B; OR: X = A+B; NOT: X = A' (හෝ Ā).

3. ආදාන තුනක් ඇති සත්‍යතා වගුවක පේළි කීයද?

පිළිතුර: 2^3 = පේළි 8 (000 සිට 111).

4. AND සහ NAND ද්වාර අතර වෙනස කුමක්ද?

පිළිතුර: NAND, AND හි විරුද්ධ ප්‍රතිදානය දෙයි: AND 1 වන්නේ සියලු ආදාන 1 නම් පමණි; NAND 0 වන්නේ සියලු ආදාන 1 නම් පමණි. NAND සංකේතයට bubble එකක් ඇත.

5. NOR ද්වාරයක් 1 දෙන්නේ කුමන ආදාන සංයෝජනයටද?

පිළිතුර: සියලු ආදාන 0 වූ විට පමණි (A = 0, B = 0).

6. A = 0, B = 1, C = 1 වන විට X = A.B + C සොයන්න.

පිළිතුර: A.B = 0.1 = 0; X = 0 + 1 = 1.

බහුවරණ ප්‍රශ්න

1. බූලීය තර්කනය අගයන් කීයක් භාවිතා කරයිද?

A. 2 (1 and 0)
B. 10 (0 – 9)
C. 16 (0 – F)
D. 3 (0, 1, 2)

2. ශ්‍රී ලංකා O/L අංකනයේ A.B යනු:

A. NOT A
B. දශම A ගුණ B
C. A AND B
D. A OR B

3. NOT ද්වාරයක් නිරූපණය කරන ප්‍රකාශනය?

A. X = A.B
B. X = A+B
C. X = A'
D. X = (A+B)'

4. AND ද්වාරයක A = 1, B = 0. ප්‍රතිදානය:

A. 0
B. 2
C. 10
D. 1

5. OR ද්වාරයක A = 0, B = 1. ප්‍රතිදානය:

A. 0
B. 1
C. 01
D. 2

6. සියලු ආදාන 1 වූ විට පමණක් 0 දෙන ද්වාරය?

A. OR
B. AND
C. NOR
D. NAND

7. සියලු ආදාන 0 වූ විට පමණක් 1 දෙන ද්වාරය?

A. OR
B. NAND
C. NOR
D. AND

8. කෙළවරේ කුඩා රවුමක් ඇති ත්‍රිකෝණ සංකේතය:

A. OR ද්වාරය
B. NOT ද්වාරය
C. NOR ද්වාරය
D. AND ද්වාරය

9. ද්වාර සංකේතයක කුඩා රවුම (bubble) යනු:

A. NOT (ප්‍රතිලෝම)
B. බල සැපයුම
C. AND
D. අමතර ආදානය

10. ආදාන 3ක ද්වාරයක සත්‍යතා වගුවේ පේළි කීයද?

A. 9
B. 6
C. 8
D. 3

11. ආදාන 3 AND ද්වාරයේ සත්‍යතා වගුවේ ප්‍රතිදානය 1 වන පේළි කීයද?

A. 3
B. 8
C. 7
D. 1

12. A = 0, B = 0 වන විට X = (A+B)' හි ප්‍රතිදානය?

A. 1
B. 00
C. 0
D. 2

13. X = A.B + C සඳහා X = 0 දෙන ආදානය?

A. A=0, B=0, C=1
B. A=1, B=0, C=0
C. A=0, B=1, C=1
D. A=1, B=1, C=0

14. X = (A+B).C' හි A = 1, B = 0, C = 1 වන විට X?

A. 2
B. 1
C. Cannot be found
D. 0

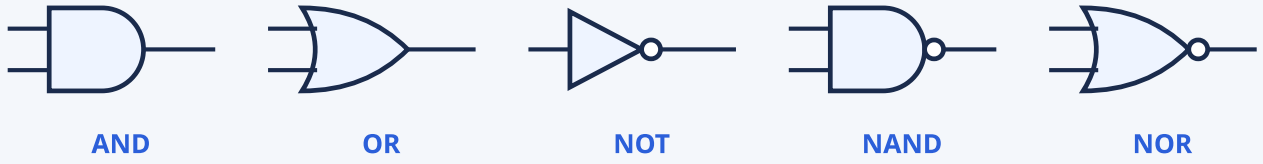
15. බූලීය OR ගැන නිවැරදි ප්‍රකාශය?

A. 1 + 1 = 2
B. 1 + 1 = 1
C. 1 + 1 = 0
D. 1 + 0 = 0

ව්‍යුහගත ප්‍රශ්න

1. (i) AND, OR, NOT ද්වාරවල ANSI සංකේත අඳින්න. (ලකුණු 3)
(ii) එක් එක් සඳහා බූලීය ප්‍රකාශනය ලියන්න. (ලකුණු 3) *(ලකුණු 6)*

(i) AND – පැතලි පිටුපස, වටකුරු ඉදිරිපස; OR – වක්‍ර පිටුපස, උල් ඉදිරිපස; NOT – bubble සහිත ත්‍රිකෝණය (පහත සංකේත බලන්න).
(ii) AND X = A.B; OR X = A+B; NOT X = A'.



ආදර්ශ පිළිතුර: ද්වාර සංකේත

2. ආදාන 2 NAND සහ ආදාන 2 NOR ද්වාර සඳහා සත්‍යතා වගුව සම්පූර්ණ කරන්න. (ලකුණු 4) *(ලකුණු 4)*

නිවැරදි සෑම තීරු යුගලකටම ලකුණු 1. NAND: 1,1,1,0; NOR: 1,0,0,0.

A	B	NAND (A.B)'	NOR (A+B)'
0	0	1	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	0

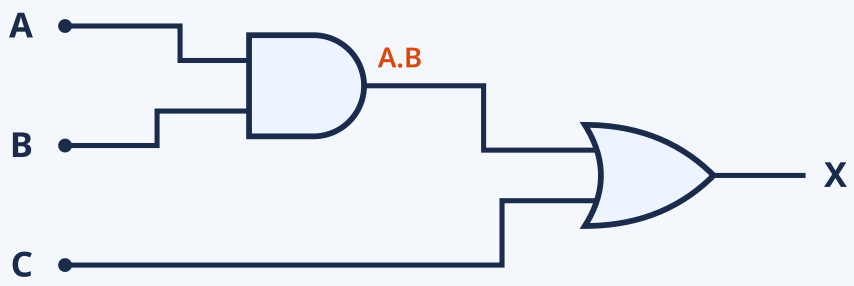
3. ආදාන 3 OR ද්වාරයේ (X = A+B+C) සත්‍යතා වගුව අඳින්න. (ලකුණු 4) *(ලකුණු 4)*

පේළි 8 (ලකුණු 1), නිවැරදි ආදාන පිළිවෙළ (ලකුණු 1), 000 පේළියේ පමණක් 0 (ලකුණු 2).

A	B	C	X = A+B+C
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

4. X = A.B + C පරිපථය සඳහා: (i) තාර්කික පරිපථය අඳින්න (ලකුණු 2) (ii) සත්‍යතා වගුව සම්පූර්ණ කරන්න (ලකුණු 4). *(ලකුණු 6)*

(i) A සහ B සඳහා AND ද්වාරය, එහි ප්‍රතිදානය සහ C, OR ද්වාරයකට. (ii) පේළි 8න් 5 ක X = 1.

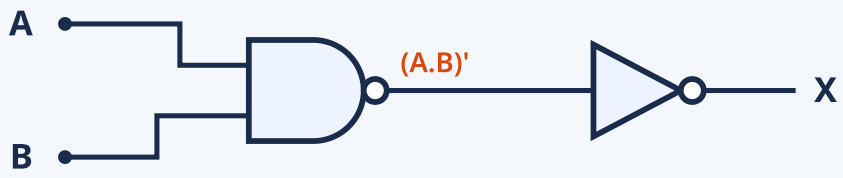


ආදර්ශ පරිපථය

A	B	C	A.B	X = A.B+C
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	0
0	1	1	0	1
1	0	0	0	0
1	0	1	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1

5. (i) NAND සර්වත්‍ර ද්වාරයක් ලෙස හඳුන්වන්නේ ඇයි? (ලකුණු 2)
(ii) NAND ද්වාරයකට පසු NOT ද්වාරයක් AND ද්වාරයක් ලෙස ක්‍රියා කරන බව පෙන්වන්න. (ලකුණු 3) *(ලකුණු 5)*

(i) NAND පමණක් භාවිතයෙන් වෙනත් ඕනෑම ද්වාරයක් (AND, OR, NOT...) සෑදිය හැක. (ii) ((A.B)')' = A.B – ප්‍රතිදාන 0,0,0,1, AND ට සමානයි.



NAND + NOT = AND

A	B	(A.B)'	X
0	0	1	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

6. X = (A+B).C' හි ප්‍රතිදානය X සොයන්න: (i) A=0, B=0, C=0 (ii) A=1, B=1, C=0 (iii) A=0, B=1, C=1. ක්‍රියාවලිය පෙන්වන්න. (ලකුණු 3) *(ලකුණු 3)*

(i) (0+0).1 = 0.1 = 0 (ii) (1+1).1 = 1.1 = 1 (iii) (0+1).0 = 1.0 = 0

සාරාංශය

- බූලීය තර්කනයට ඇත්තේ අගයන් දෙකයි: 1 (සත්‍ය/ON) සහ 0 (අසත්‍ය/OFF).
- අංකනය: A.B = AND, A+B = OR, A' හෝ Ā = NOT.
- AND → සියලු ආදාන 1 නම් පමණක් 1; OR → ඕනෑම ආදානයක් 1 නම් 1.
- NOT ට එක් ආදානයක්; එය ප්‍රතිලෝම කරයි.
- NAND = NOT AND; NOR = NOT OR. සංකේතයේ bubble එක NOT යි.
- ආදාන n → සත්‍යතා වගු පේළි 2^n (ආදාන 3 → පේළි 8), binary පිළිවෙළට.
- පරිපථ සඳහා වමේ සිට දකුණට ගොස් සෑම මැද ප්‍රතිදානයකටම තීරුවක් එක් කරන්න.
- NAND සහ NOR සර්වත්‍ර ද්වාර වේ.

MCQ පිළිතුරු – 4.1

1. **A** – සත්‍ය (1) සහ අසත්‍ය (0) පමණි.

2. **C** – තිත (.) යනු AND.
3. **C** – A' (හෝ Ā) යනු NOT A.
4. **A** – AND ට සියලු ආදාන 1 විය යුතුය.
5. **B** – එක් ආදානයක් 1 නිසා OR 1 දෙයි.
6. **D** – NAND = NOT AND.
7. **C** – NOR = NOT OR.
8. **B** – ත්‍රිකෝණය + bubble = NOT.
9. **A** – Bubble මගින් ප්‍රතිදානය ප්‍රතිලෝම කරයි.
10. **C** – $2^3 = 8$.
11. **D** – 1,1,1 පමණක් 1 දෙයි.
12. **A** – A+B = 0, NOT 0 = 1.
13. **B** – A.B = 0, C = 0 → X = 0.
14. **D** – C' = 0 නිසා AND ප්‍රතිදානය 0.
15. **B** – ඕනෑම ආදානයක් 1 නම් OR 1 දෙයි.

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

G.C.E. O/L ICT · 10 ශ්‍රේණිය · පාඩම 4

4.2 තාර්කික ද්වාර භාවිතයෙන් සැබෑ ලෝක ගැටලු විසඳීම

තාර්කික ද්වාර විභාගයට පමණක් නොවේ – ඒවා **මෝටර් රථ alarm, දොර අගුළු, smart home විදුලි පහන්, හරිතාගාර ජල පොම්ප** පාලනය කරන අතර **ශිෂ්‍යත්වයක්** ලබන්නේ කවුද යන්න ද තීරණය කරයි. වචනවලින් ලියූ ගැටලුවක් **block diagram** එකක් බවටත්, පසුව **බූලීය ප්‍රකාශනයක්**, **තාර්කික පරිපථයක්** සහ **සත්‍යතා වගුවක්** බවටත් හරවන සරල පියවර ක්‍රමයක් මේ සටහනෙන් ඉගෙන ගමු. පරිපථයක් කියවා **එහි ප්‍රකාශනය සහ සත්‍යතා වගුව ව්‍යුත්පන්න කිරීම** ද ඉගෙන ගමු.

1. පියවර 5 ක්‍රමය

පියවර 1 – ආදාන සහ ප්‍රතිදානය
කොන්දේසි (sensors, ස්විච, පිළිතුරු) සහ ප්‍රතිඵලය සොයන්න.

පියවර 2 – අකුරු සහ අර්ථ දෙන්න
උදා: දොර විවෘත නම් D = 1, වසා ඇත්නම් D = 0.

පියවර 3 – Block diagram
පෙට්ටි අඳින්න: ආදාන → තර්කය → ප්‍රතිදානය.

පියවර 4 – ප්‍රකාශනය සහ පරිපථය
සහ → . , හෝ → + , නැත → ' ලෙස හරවා ද්වාර අඳින්න.

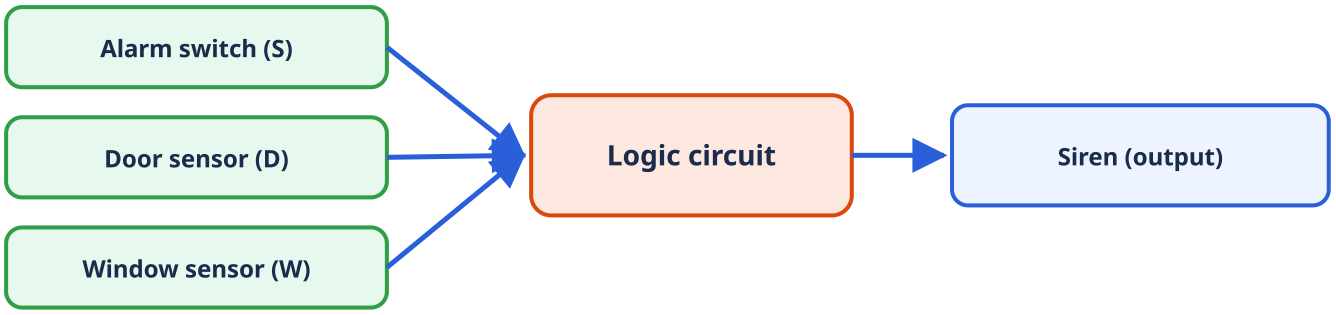
පියවර 5 – සත්‍යතා වගුව
සෑම ආදාන සංයෝජනයක්ම පරීක්ෂා කරන්න.

💡 ගැටලුවේ ප්‍රධාන වචන ද්වාරය කියයි: **“සහ”, “දෙකම”, “සියල්ල”** → AND; **“හෝ”, “ඕනෑම”** → OR; **“නැත”, “නොමැති”, “අඳුරු (දීප්තිමත් නොවේ)”** → NOT.

2. උදාහරණය 1 – මෝටර් රථ alarm පද්ධතිය

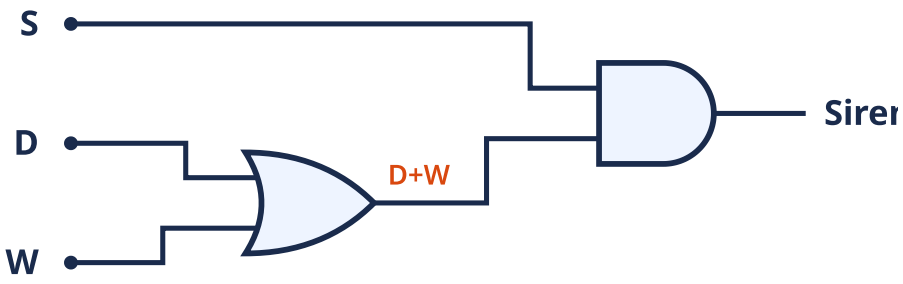
ගැටලුව: Alarm එක **ON කර ඇති** විට, දොරක් විවෘත කළොත් **හෝ** කවුළුවක් බිඳුණොත් car alarm siren එක නාද වේ.

අකුර	ආදානය / ප්‍රතිදානය	1 යනු	0 යනු
S	Alarm ස්විචය	ON	OFF
D	දොර sensor	දොර විවෘත	දොර වසා ඇත
W	කවුළු sensor	වීදුරු බිඳී ඇත	වීදුරු හොඳයි
Siren	ප්‍රතිදානය	නාද වේ	නිහඬයි



Block diagram: ආදාන තුන → තර්කය → siren

වචනවලින්: Siren = S **AND** (D **OR** W). ප්‍රකාශනය: **Siren = S.(D+W)**. තාර්කික පරිපථය:



Logic diagram: D සහ W සඳහා OR ද්වාරය, පසුව S සමඟ AND

S	D	W	D+W	Siren
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1

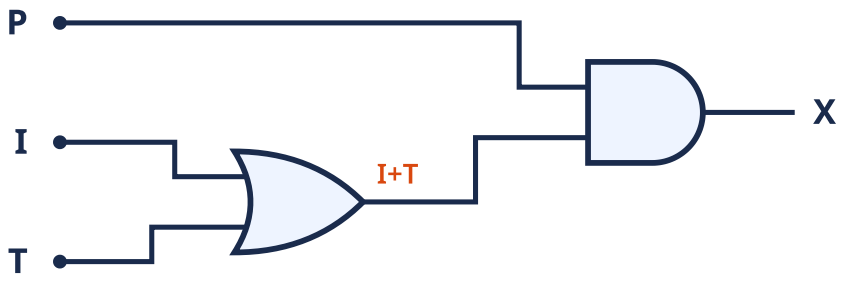
පේළි 8න් **3** කදී siren නාද වේ – S = 1 සහ අවම වශයෙන් එක් sensor එකක් 1 වූ විට පමණි.

3. උදාහරණය 2 – තේරීම් නිර්ණායක (ශිෂ්‍යත්වය)

ගැටලුව: O/L විභාගය සමත් (P) සහ **අඩු පවුල් ආදායමක් (I)** හෝ **ක්‍රීඩා දක්ෂතාවයක් (T)** ඇති සිසුවෙකුට පාසල ශිෂ්‍යත්වයක් දෙයි.



ශිෂ්‍යත්වය සඳහා block diagram



X = P.(I+T)

P	I	T	I+T	X = P.(I+T)
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1

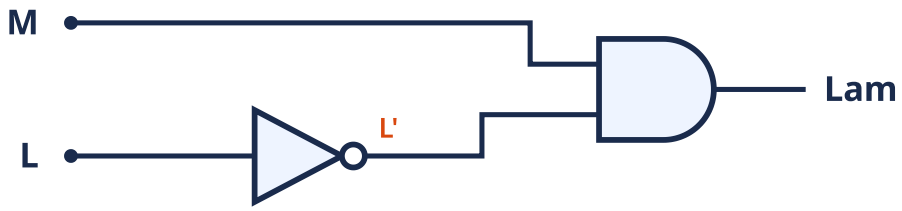
💡 Online forms සහ විශ්වවිද්‍යාල තේරීම්වල ද මෙම අදහසම භාවිතා වේ: පරිගණකය ඔව්/නැත පිළිතුරු AND සහ OR මගින් පරීක්ෂා කරයි.

4. උදාහරණය 3 – Smart home විදුලි පහන (NOT භාවිතය)

ගැටලුව: චලනයක් හඳුනාගත් විට (M = 1) සහ **අඳුරු** විට වත්තේ පහන දැල්වේ. ආලෝක sensor එක **දීප්තිමත් විට L = 1** දෙයි, එබැවින් “අඳුරු” යනු **NOT L**.



Smart light සඳහා block diagram

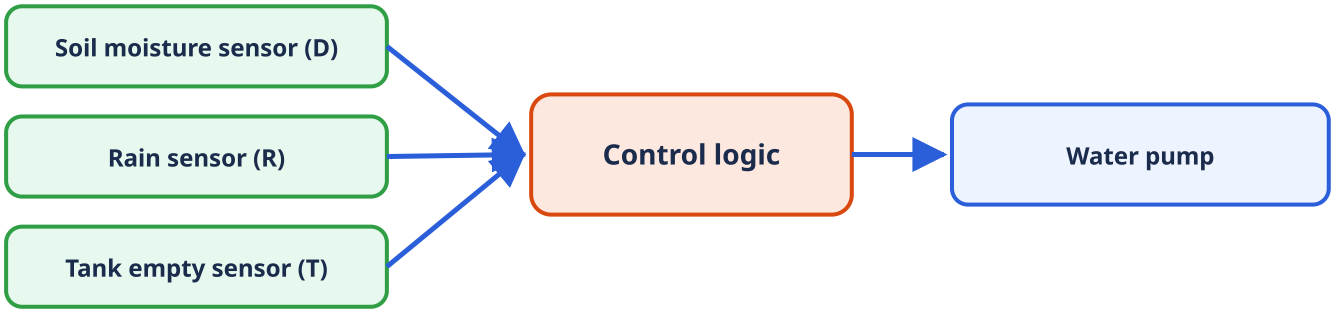


Lamp = M.L'

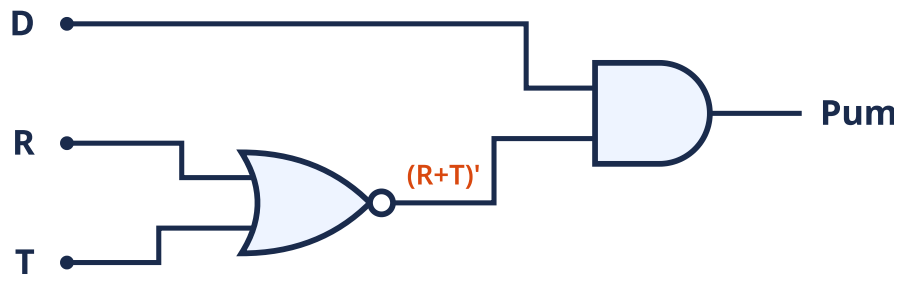
M	L	L'	Lamp
0	0	1	0
0	1	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0

5. උදාහරණය 4 – හරිතාගාරය / IoT smart agriculture

ගැටලුව: Smart හරිතාගාරයක **පස වියළි (D)** සහ **වැසි නොමැති (R)** සහ **ජල ටැංකිය හිස් නොවූ (T)** විට ජල පොම්පය ON වේ. වැසි නැත සහ හිස් නැත = **NOT (R OR T)** = NOR ද්වාරයකි.



Block diagram: IoT sensors මගින් පොම්පය පාලනය



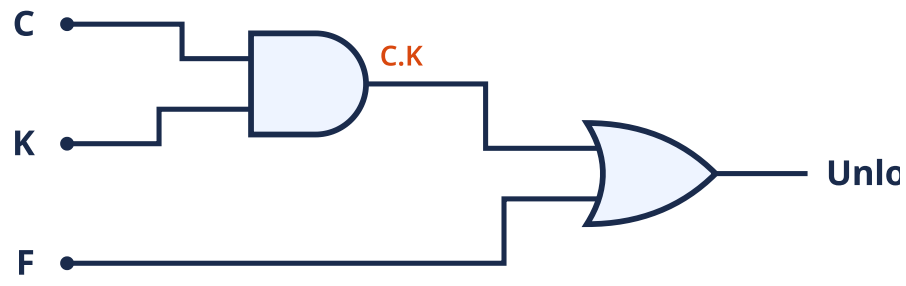
Pump = D.(R+T)'

D	R	T	(R+T)'	Pump
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	1	0	0	0
0	1	1	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	1	0	0	0
1	1	1	0	0

පොම්පය ක්‍රියා කරන්නේ **එක්** අවස්ථාවක පමණි: D = 1, R = 0, T = 0. මෙය ජලය ඉතිරි කර පොම්පය ආරක්ෂා කරයි – ශ්‍රී ලංකා ගොවිතැනේ IoT සැබෑ භාවිතයකි.

6. උදාහරණය 5 – ඉලෙක්ට්‍රොනික දොර අගුල

ගැටලුව: වලංගු කාඩ්පතක් (C) පෙන්වා **නිවැරදි PIN (K)** ඇතුළත් කළ විට, **හෝ ගිනි alarm (F)** ON වූ විට (මිනිසුන්ට පලා යාමට) කාර්යාල දොර අගුළු හැරේ.

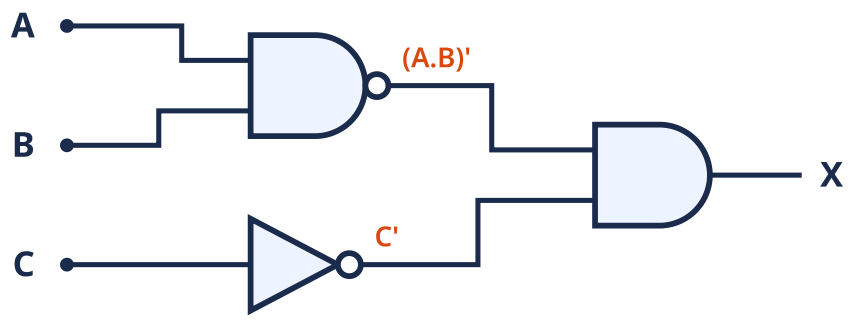


Unlock = C.K + F

C	K	F	C.K	Unlock
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	0
0	1	1	0	1
1	0	0	0	0
1	0	1	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1

7. පරිපථයක් කියවීම: ප්‍රකාශනය සහ සත්‍යතා වගුව ව්‍යුත්පන්න කිරීම

වමේ සිට දකුණට ද්වාරයෙන් ද්වාරයට යන්න. සෑම ද්වාරයක් අසලම ප්‍රතිදාන ප්‍රකාශනය ලියා ඒවා එකතු කරන්න. අවසානයේ සෑම පේළියක් සඳහාම ප්‍රකාශනය ගණනය කරන්න.

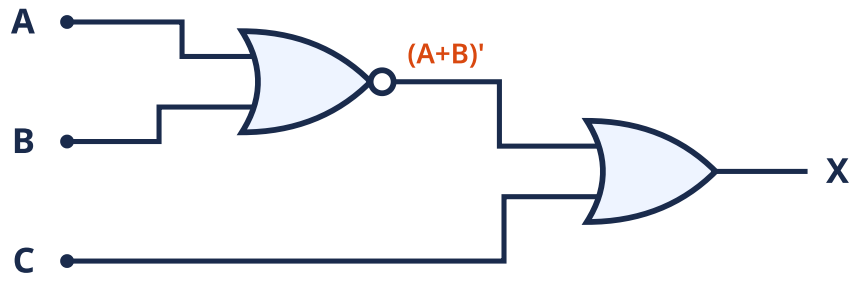


පරිපථය A: NAND, NOT, පසුව AND

- NAND ද්වාර ප්‍රතිදානය = (A.B)'
- NOT ද්වාර ප්‍රතිදානය = C'
- AND ද්වාරය: X = (A.B)'.C'

A	B	C	(A.B)'	C'	X = (A.B)'.C'
0	0	0	1	1	1
0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	1	1
0	1	1	1	0	0
1	0	0	1	1	1
1	0	1	1	0	0

1	1	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0



පරිපථය B: NOR පසුව OR

A	B	C	(A+B)'	X = (A+B)'+C
0	0	0	1	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	1	0	1
1	0	0	0	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	0
1	1	1	0	1

💡 විභාග පරීක්ෂාව: ප්‍රතිදාන තීරුවේ 1 ගණන් කරන්න – හෝ පහසු පේළියක් (උදා: සියලු ආදාන 0) හිතෙන් පරීක්ෂා කරන්න.

2026 නව 2026 අවධානය: එදිනෙදා තාක්ෂණයේ තර්කනය – smart agriculture, smart homes සහ ආරක්ෂක පද්ධතිවල IoT sensors සියල්ල AND, OR, NOT මගින් ඔව්/නැත තීරණ ගනී.

ප්‍රධාන පද

Block diagram – ඊතල මගින් සම්බන්ධ කළ ආදාන, තර්ක පෙට්ටිය සහ ප්‍රතිදාන පෙන්වන සරල රූපය.

තාර්කික රූප සටහන – ගැටලුව විසඳන සැබෑ ද්වාර සහ රැහැන් පෙන්වන රූපය.

Sensor (සංවේදකය) – කොන්දේසියක් (චලනය, ආලෝකය, වැසි, දොර විවෘත) හඳුනාගෙන 1 හෝ 0 දෙන උපාංගය.

ආදාන කොන්දේසිය – A, D, S වැනි අකුරක් දෙන, පරිපථය භාවිතා කරන ඔව්/නැත කරුණ.

ප්‍රතිදානය – පරිපථයේ ප්‍රතිඵලය, උදා: siren, පහන, පොම්පය හෝ අගුළු හැරීමේ සංඥාව.

Alarm පද්ධතිය – Sensors ගැටලුවක් හඳුනාගත් විට අනතුරු ඇඟවීමක් නාද කරන පද්ධතිය.

තේරීම් නිර්ණායක – කවුද සුදුසු යන්න තීරණය කරන, AND / OR මගින් එක් කළ නීති.

අතරමැදි ප්‍රතිදානය – පරිපථය මැද ද්වාරයක ප්‍රතිදානය, උදා: D+W.

ව්‍යුත්පන්න කිරීම – දී ඇති පරිපථයකින් ප්‍රකාශනය හෝ සත්‍යතා වගුව සොයා ගැනීම.

IoT (Internet of Things) – අන්තර්ජාලයට සම්බන්ධ sensors සහිත එදිනෙදා උපාංග, උදා: smart ගොවිපළ පොම්ප.

Smart home – තර්කනය මගින් පහන්, අගුළු සහ උපකරණ ස්වයංක්‍රීයව පාලනය වන නිවස.

පාලන පද්ධතිය – ආදාන කියවා ප්‍රතිදාන ස්වයංක්‍රීයව ON/OFF කරන පද්ධතිය.

ආදර්ශ ප්‍රශ්න සහ පිළිතුරු

1. තාර්කික ද්වාර මගින් සැබෑ ගැටලුවක් විසඳීමේ පියවර ලියන්න.

පිළිතුර: ආදාන හා ප්‍රතිදානය සොයන්න → අකුරු සහ 1/0 අර්ථ දෙන්න → block diagram අඳින්න → ප්‍රකාශනය ලියා පරිපථය අඳින්න → සත්‍යතා වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

2. Block diagram සහ logic diagram අතර වෙනස?

පිළිතුර: Block diagram එක ආදාන, තර්ක පෙට්ටිය සහ ප්‍රතිදාන පමණක් පෙන්වයි; logic diagram එක සැබෑ ද්වාර (AND, OR, NOT...) සහ රැහැන් පෙන්වයි.

3. Alarm ON (S) වී දොරක් (D) හෝ කවුළුවක් (W) විවෘත කළ විට siren නාද වේ. ප්‍රකාශනය ලියන්න.

පිළිතුර: Siren = S.(D+W)

4. Smart light පරිපථයට NOT ද්වාරයක් අවශ්‍ය ඇයි?

පිළිතුර: ආලෝක sensor එක දීප්තිමත් විට 1 දෙන නමුත් පහන දැල්විය යුත්තේ අඳුරු විට නිසා L' (NOT L) භාවිතා කරයි.

5. Unlock = C.K + F හි C = 0, K = 1, F = 1 නම් දොර විවෘත වේද?

පිළිතුර: ඔව්. C.K = 0 නමුත් F = 1 නිසා Unlock = 1 (ගිනි ගැනීමේදී පලා යාමට).

6. දී ඇති පරිපථයකින් ප්‍රකාශනය ව්‍යුත්පන්න කරන්නේ කෙසේද?

පිළිතුර: ආදානවල සිට ප්‍රතිදානය දක්වා ගොස් සෑම ද්වාරයක ප්‍රතිදානයේම ප්‍රකාශනය ලියා ඒවා X සඳහා එක් ප්‍රකාශනයකට එකතු කරන්න.

බහුවරණ ප්‍රශ්න

1. ගැටලුවක “... හෝ ...” යන්නෙන් සාමාන්‍යයෙන් අදහස් වන ද්වාරය?

A. NAND
B. OR
C. NOT
D. AND

2. “කාඩ්පත සහ PIN දෙකම නිවැරදි විය යුතුය” හොඳින්ම දක්වන්නේ:

A. OR ද්වාරය
B. NOR ද්වාරය
C. NOT ද්වාරය
D. AND ද්වාරය

3. Block diagram එකක් පෙන්වන්නේ:

A. ආදාන, තර්ක පෙට්ටිය සහ ප්‍රතිදාන
B. සත්‍යතා වගුව පමණි
C. Chip එකේ සෑම transistor එකක්ම
D. Program කේතය

4. Siren = S.(D+W). S = 0, D = 1, W = 1 විට?

A. ප්‍රතිදානය 2
B. Siren නිහඬයි (0)
C. Siren නාද වේ (1)
D. සොයාගත නොහැක

5. Siren = S.(D+W) හි පේළි 8න් Siren = 1 වන්නේ කීයක?

A. 3
B. 7
C. 1
D. 4

6. චලනය (M) සහ අඳුරු විට පහන දැල්වේ. දීප්තිමත් විට L = 1. ප්‍රකාශනය:

A. (M.L)'
B. M.L
C. M.L'
D. M+L

7. Lamp = M.L'. පහන දල්වන ආදානය?

A. M=1, L=0
B. M=1, L=1
C. M=0, L=0
D. M=0, L=1

8. Pump = D.(R+T)'. පොම්පය ක්‍රියා කරන ආදාන සංයෝජන කීයද?

A. 7
B. 4
C. 3
D. 1

9. “වැසි නැත සහ ටැංකිය හිස් නැත” = NOT (R OR T). මෙය කරන තනි ද්වාරය?

A. OR
B. NOR
C. AND
D. NAND

10. Unlock = C.K + F. දොර අගුළු දමා (0) තබන ආදානය?

A. C=1, K=0, F=0
B. C=0, K=0, F=1
C. C=0, K=1, F=1
D. C=1, K=1, F=0

11. A, B සඳහා NAND, C මත NOT, දෙකම එක් කරන AND ඇති පරිපථයේ ප්‍රකාශනය:

A. X = (A+B).C'
B. X = (A.B)'+C
C. X = (A.B)'.C'
D. X = A.B.C

12. X = (A.B)'.C' හි A = 0, B = 0, C = 0 විට X?

A. 00
B. 0
C. 1
D. 3

13. X = (A+B)' + C. A = 1, B = 0, C = 0 විට X?

A. 1
B. 0
C. 10
D. 2

14. ශිෂ්‍යත්වය X = P.(I+T). සමත් (P=1), අඩු ආදායම නැත (I=0), ක්‍රීඩා දක්ෂ (T=1). X =

A. Not defined
B. 2
C. 0
D. 1

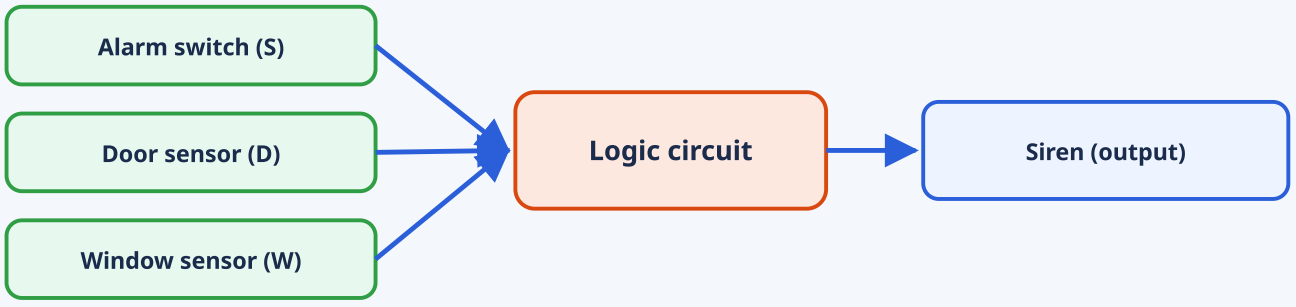
15. තාර්කික ගැටලුවක් විසඳීමේ හොඳම පළමු පියවර?

A. Program එක ලියන්න
B. පළමුව සත්‍යතා වගුව අඳින්න
C. ආදාන සහ ප්‍රතිදානය හඳුනාගන්න
D. ද්වාර මිලදී ගන්න

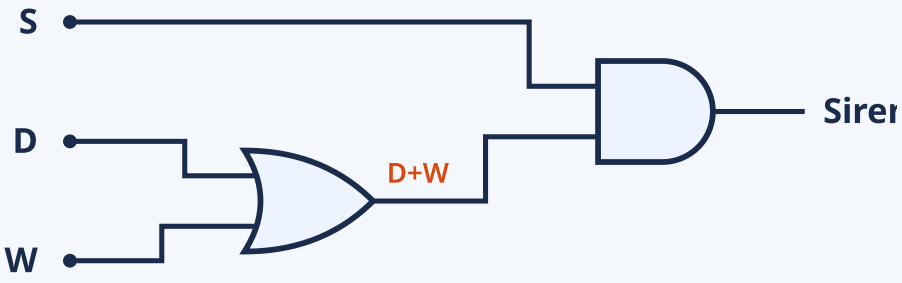
ව්‍යුහගත ප්‍රශ්න

1. Alarm ස්විචය ON (S) වී දොරක් විවෘත කළ (D) හෝ කවුළුවක් බිඳුණු (W) විට car alarm siren නාද වේ.
(i) Block diagram එකක් අඳින්න. (ලකුණු 2)
(ii) බූලීය ප්‍රකාශනය ලියන්න. (ලකුණු 1)
(iii) තාර්කික පරිපථය අඳින්න. (ලකුණු 2) *(ලකුණු 5)*

(i) S, D, W ආදාන පෙට්ටි තුන → තර්ක පෙට්ටිය → siren. (ii) Siren = S.(D+W) (iii) D සහ W සඳහා OR ද්වාරය, පසුව S සමඟ AND.



(i) Block diagram



(iii) තාර්කික පරිපථය

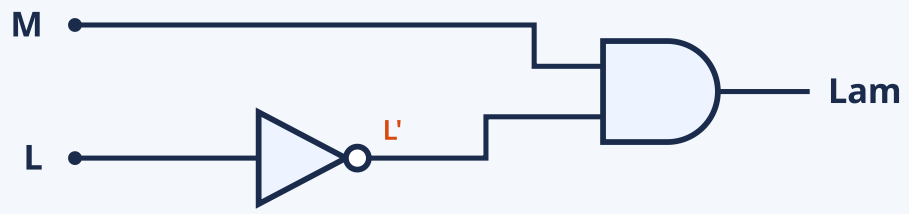
2. Siren = S.(D+W) සඳහා සත්‍යතා වගුව සම්පූර්ණ කරන්න. D+W තීරුවක් ද ඇතුළත් කරන්න. (ලකුණු 4) *(ලකුණු 4)*

පේළි 8; D+W තීරුව (ලකුණු 1); S=1 සහ D+W=1 විට පමණක් Siren = 1 (පේළි 3).

S	D	W	D+W	Siren
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1

3. චලනය හඳුනාගත් (M = 1) සහ අඳුරු විට smart garden පහන දැල්වේ. දීප්තිමත් විට ආලෝක sensor එක L = 1 දෙයි.
(i) ප්‍රකාශනය ලියන්න. (ලකුණු 1)
(ii) පරිපථය අඳින්න. (ලකුණු 2)
(iii) සත්‍යතා වගුව අඳින්න. (ලකුණු 2) *(ලකුණු 5)*

(i) Lamp = M.L' (ii) L මත NOT, පසුව M සමඟ AND (iii) M = 1, L = 0 විට පමණක් Lamp = 1.

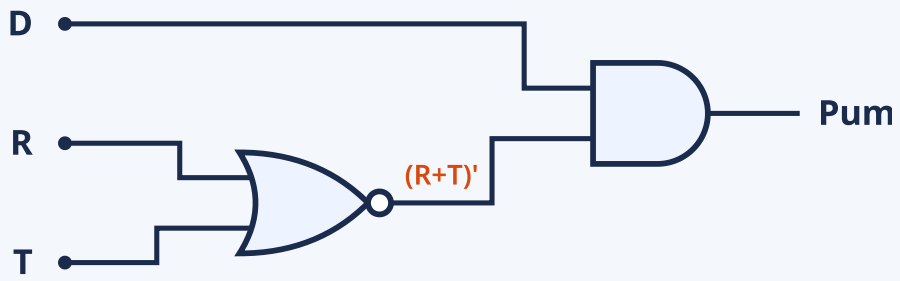


(ii) පරිපථය

M	L	L'	Lamp
0	0	1	0
0	1	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0

4. පස වියළි (D), වැසි නොමැති (R) සහ ටැංකිය හිස් නොවූ (T) විට හරිතාගාර පොම්පය ක්‍රියා කරයි.
(i) කොන්දේසිය Pump = D.(R+T)' ලෙස ලිවිය හැකි බව පෙන්වන්න. (ලකුණු 2)
(ii) NOR ද්වාරයක් යොදා පරිපථය අඳින්න. (ලකුණු 2)
(iii) පොම්පය ක්‍රියා කරන්නේ කුමන අවස්ථාවේද? (ලකුණු 1) *(ලකුණු 5)*

(i) වැසි නැත AND හිස් නැත = R'.T' = (R+T)' (R = 0, T = 0 විට පමණක් දෙකම 1); පසුව D සමග AND. (ii) R, T සඳහා NOR, පසුව D සමග AND. (iii) D = 1, R = 0, T = 0 පමණි.

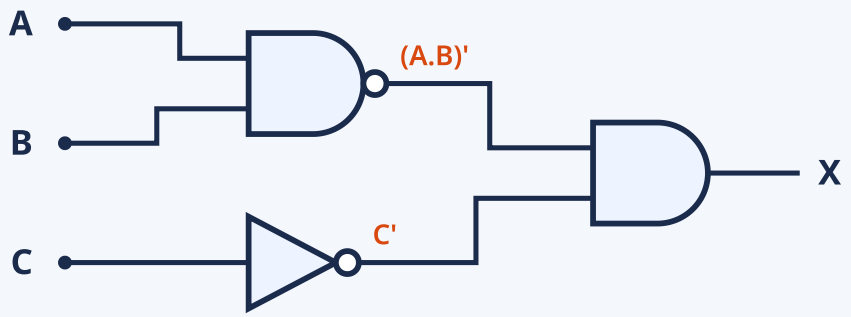


(ii) NOR සහිත පරිපථය

D	R	T	Pump
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

5. පරිපථය අධ්‍යයනය කරන්න: A සහ B ආදාන සහිත NAND, C ආදානය සහිත NOT, සහ ප්‍රතිදාන දෙක ආදාන වන AND ද්වාරයක්.
(i) X සඳහා ප්‍රකාශනය ලියන්න. (ලකුණු 2)
(ii) සත්‍යතා වගුව සම්පූර්ණ කරන්න. (ලකුණු 4) *(ලකුණු 6)*

(i) X = (A.B)'.C' (ii) පේළි 3 ක X = 1: C = 0 සහ A.B = 0 විට.

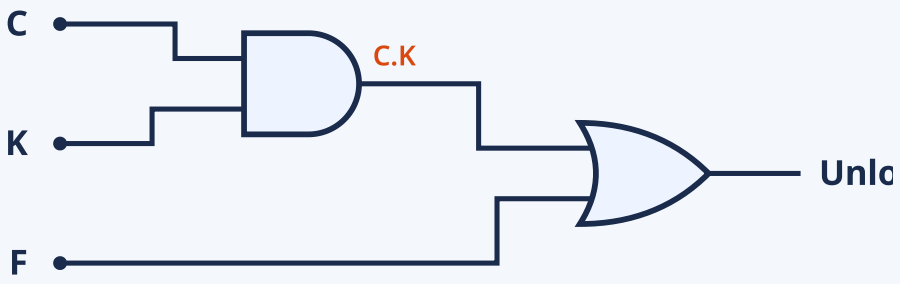


දී ඇති පරිපථය

A	B	C	(A.B)'	C'	X = (A.B)'.C'
0	0	0	1	1	1
0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	1	1
0	1	1	1	0	0
1	0	0	1	1	1
1	0	1	1	0	0
1	1	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0

6. වලංගු කාඩ්පත (C) සහ නිවැරදි PIN (K) දුන් විට, හෝ ගිනි alarm (F) ON විට කාර්යාල දොර අගුළු හැරේ.
(i) ප්‍රකාශනය ලියන්න. (ලකුණු 1)
(ii) පරිපථය අඳින්න. (ලකුණු 2)
(iii) F, OR ද්වාරයකින් එක් කරන්නේ ඇයි? (ලකුණු 1) *(ලකුණු 4)*

(i) Unlock = C.K + F (ii) C, K සඳහා AND, පසුව F සමඟ OR (iii) ගින්නකදී කාඩ්පත හෝ PIN නැතිව වුවද දොර විවෘත විය යුතුය.



(ii) පරිපථය

සාරාංශය

- සැබෑ ගැටලු පියවර 5කින්: ආදාන/ප්‍රතිදාන → අකුරු → block diagram → ප්‍රකාශනය සහ පරිපථය → සත්‍යතා වගුව.
- වචන ද්වාරය කියයි: සහ/දෙකම → AND; හෝ → OR; නැත/අඳුරු → NOT.
- සෑම ආදානයකටම 1 සහ 0 යන්නෙහි අර්ථය සඳහන් කරන්න.
- Block diagram පෙට්ටි පෙන්වයි; logic diagram ද්වාර පෙන්වයි.
- Car alarm: Siren = S.(D+W); smart light: Lamp = M.L'.
- “A නැත සහ B නැත” = (A+B)' – NOR ද්වාරයකි.
- පරිපථයක් කියවීමට වමේ සිට දකුණට සෑම ද්වාර ප්‍රතිදානයක්ම ලියා සත්‍යතා වගුව සාදන්න.
- IoT, smart homes සහ ආරක්ෂක පද්ධති දිනපතා මෙම ඔව්/නැත තීරණ භාවිතා කරයි.

MCQ පිළිතුරු – 4.2

1. **B** – හෝ → OR.
2. **D** – දෙකම → AND.
3. **A** – ද්වාර ඇඳීමට පෙර සරල දළ විශ්ලේෂණයකි.
4. **B** – S = 0 නිසා AND ප්‍රතිදානය 0.
5. **A** – S = 1 සමඟ D, W = 01, 10, 11.
6. **C** – අඳුරු = NOT L.
7. **A** – Lamp = 1.0' = 1.1 = 1.

8. **D** – D=1, R=0, T=0 පමණි.
9. **B** – NOT OR = NOR.
10. **A** – C.K = 0, F = 0 → 0.
11. **C** – එක් එක් ද්වාර ප්‍රතිදානය ලියා AND කරන්න.
12. **C** – (0.0)' = 1, C' = 1, 1.1 = 1.
13. **B** – (1+0)' = 0; 0 + 0 = 0.
14. **D** – 1.(0+1) = 1.
15. **C** – ආදාන/ප්‍රතිදාන පළමුව.

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