LOGIC GATES - තාර්කික පරිපථ

පරිගණකය තුල සියළු දත්ත සහ විධාන නියෝජනය කරනු ලබන්නේ 1 සහ 0 යනුවෙන් හඳුන්වනු ලබන එකිනෙකට වෙනස් වූ විදුලිබල තත්වයන් දෙකක් මගින් බව අපි දනිමු ඕනෑම පරිගණකයක ප්‍රධාන මෙහෙයුම් ඒකකය තුල ගණිත සහ තර්කණ ඒකකය ⁝^Arithmetic and Logicunit) යනුවෙන් හඳුන්වනු ලබන විශේෂ කොටසක් තිබේ පරිගණකය තුල සිදුවන ගණිතමය සහ තර්කමය කාර්යයන් ඉටුකරනු ලබන්නේ මෙම විශේෂ ඒකකය මගිනි

පරිගණක වලදි පමණක් නොව ගණක යන්ත්‍ර ඉලෙක්ට්‍රොනික ඔරලෝසු රූපවාහිනී යන්ත්‍ර විදුලි සංදේශ උපකරණ යනාදියේද තර්ක පරිපථ ((Logic Circuit- උපයොගි කරගැනේ ඇතැම් විට Logic Gates යනුවෙන්ද හඳුන්වනු ලබන මේවා කිපයක් අඩංගු කොට සංගෘහිත පරිපථ ((IC) තනා තිබේ මේවායින් සරලම තර්ක පරිපථ පහත දැක්වේ මේවායේ තර්කණ ක්‍රියාවලිය බූලියන් විජගණිතය මත බොහෝවිට මෙහෙයවනු ලැබේ

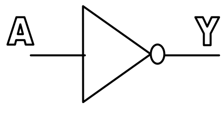
1. NOT, OR, AND, X-OR, X-NOR, NOR, NAND
   මෙම තර්කණ ද්වාර (LOGIC GATE- ඇමෙරිකානු ක්‍රමයට හා බ්‍රිතාන්‍ය ක්‍රමයට රූපසටහන් මගින් ආකාර දෙකකට නිරූපනය කරණු ලැබේ එමෙන්ම මෙම තර්කණ ද්වරවල සිදු විය හැකි ක්‍රියාවලිය සත්‍යතා වගු මගින් ඉදිරිපත් කරයි එය Truth Table ලෙස හැඳින්වේ

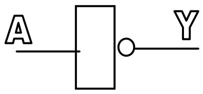
1 නැති ද්වාරය – NOT Logic Gate

යම් ද්වාරයක් හරහා (Gate) 5v ක විභවයක් පවත්වා ගන්නා අවස්ථාවේදි පිටතට නිකුත්වන අගය 0 වීමත් එම ද්වාරය හරහා විභවයක් නොපවතින අවස්ථාවේදි පිටතට නිකුත්වන අගය 1 වීමත් මෙම NOT Gate uගින් සිදුකරන තර්කනයයි මෙම තර්කන පරිපථය INVERTER නමින්ද හැඳින්වේ

නම British American සත්‍යතා වගුව <u>විජිය ආකාරය</u>

1NOT
නැති





A	Y
0	1
1	0

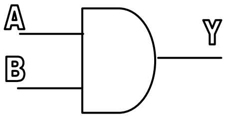
$\overline{Y} = A$

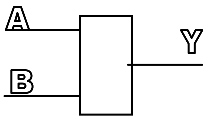
මෙම පරිපථයට ඇතුල්කරන (Input) දත්ත A, B, C, D…. ආදිලෙසද පිටකරන දත්ත (Output) Y වශයෙන්ද හැඳින්වීම සිරිතයි මෙම NOT Gateys ඇතුල්කරන දත්ත ඇත්තේ එකක් පමණි එමෙන්ම මෙහි පරිපථයේ නම, සංකේතය, සත්‍යතාවගුව මෙන්ම ක්‍රියාව නිරූපනය වන වීජිය ආකාරයන්ද මේ සඳහා Boolien විජගණිත නීතිවලට අනුව ප්‍රකාශ කිරීම සිදුකරයි එබැවින් එය බූලියන් විජගණිත ප්‍රකාශයන්වේ (Boolien Algibra Expression) වේ

2 සහ තර්කන ද්වාරය – AND Logic Gate

නම British American සත්‍යතා වගුව <u>විජිය ආකාරය</u>

2 AND
iy





A	B	C
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

සියල්ල ධන පිටවිම ධන

Y=A.B

සහ ක්‍රියාවට අනුව නිරූපනය කරනු ලබන තර්ක පරිපථයට ඇතුලුකරන දත්ත ප්‍රමාණය අනුව

ආදාන 2ක් සහිත තර්ක පරිපථය 2 – Input AND Gate

ආදාන 3ක් සහිත තර්ක පරිපථය 3 – Input AND Gate

ආදාන 4ක් සහිත තර්ක පරිපථය 4 – Input AND Gate

හැදින්වීම සිදුවේ

මෙහිදී තර්ක පරිපථයට ඇතුල්කරන දත්ත සංඛ්‍යාව බනම් ලැබියහැකි එකිනෙකට වෙනස් සංඥා සංඛ්‍යාව $2^{ බ}$ බලයක් වියයුතුය

උදා:-

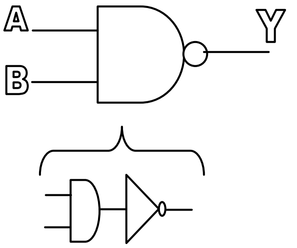
ආදාන 3ක් නම් 2^3 =8 ක් වියයුතුය

මෙහිදී ලැබෙන අගයන් සියල්ල 1 වුවිට (:5ඞ විභවය වුවිට) ප්‍රතිපලය ලෙස 1 පිටවේ අන් සෑම අවස්ථාවකම ප්‍රතිපලය 0 වේ මෙය සංඛ්‍යා ගුණ කිරීමට සමාන බැවින් Y=A.B ලෙස දක්වා ඇත Y=A.B.C. වියහැක

3 නැතිසහ තර්න ද්වාරය – NAND Logic Gate (NOT+AND)

ku British American සත්‍යතා වගුව <u>විජීය ආකාරය</u>

3 NAND නැතිසහ



A	B	C
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

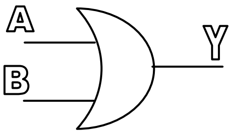
$Y=\overline{A.B}$

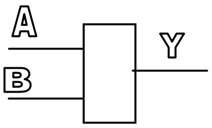
සහ ˈහෘ තර්කණයෙන් පසුව නැති (:NOT)- තර්කනය යෙදුනුපසු ඇතිවන පරිපථය මෙලෙස හැඳින්වේ මෙහි ප්‍රතිපලය වන්නේ සහ ක්‍රියාවෙන් ප්‍රතිදානය වූ දත්තයනගේ පරස්පරයයි එනම් සියලුම ප්‍රතිදානයන් 1 වූවිට (:5-V) ප්‍රතිදානය (Output- 0 වේ අන් සෑම අවස්ථාවක්ම ප්‍රතිදානය 1 වේ මෙම විජීය ආකාරයෙන් දැක්වුවහොත් Y=A.B යනුවෙන් ලියනු ලැබේ

4 නොහොත් තර්කණ පරිපථය – OR Logic Gate

නම British American සත්‍යතා j.=j <u>විජීය ආකාරය</u>

4 OR නොහොත්





A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Y=A+B

සියල්ල off පිටවිම off

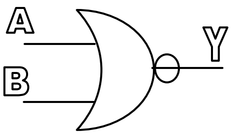
මෙහිදී ආදාන දත්ත 2 හෝ වැඩිගනනක් තිබිය හැකිය මෙහිදී ඇතුලුවන සියලුම ආදාන 0 වූවිට :0V) පමනක් ප්‍රතිදානය (output) 0 වන අතර අන් සෑම අවස්ථාවකම ප්‍රතිදානය 1 ක් වේ

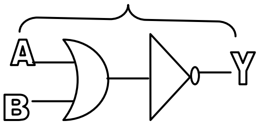
මෙය බූලියන් විජීය ආකාරයට දැක්වුවහොත් Y=A+B වේ

5 නැති නොහොත් තර්කන පරිපථය – NOR Logic Gate

නම British සත්‍යතා j.=j විජිය ආකාරය

5 NOR
නැති නොහොත්





A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

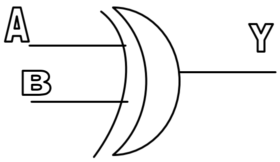
$Y=\overline{A+B}$

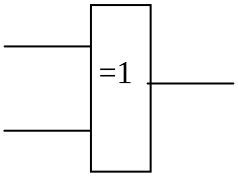
නැති තර්කනයත් නොහොත් තර්කනයත් (NOT+OR) සබැදුනු විට එය NOR තර්කණය නම්වේ මෙහිදි නිරූපනය වන ප්‍රතිදාන අගය වන්නේ OR ප්‍රතිදානයේ පරස්පරයයි එනම් සියලුම ඇතුල්වන අගයන් 0 වූවිට :0ඞ-පමනක් ප්‍රතිදානය 1 වේ අන් අවස්ථාවල ප්‍රතිදානය 0 වේ මෙය බූලියන් විජිය ආකාරයට $Y = \overline{A . B}$ $Y = \overline{A .B . C}$ යනුවෙන් ලියා දක්වයි ආදාන 3ක් සහිත පරිපථයකදි මෙය Y=A+B දැක්විය හැකිය

6 EXCLUSIVE OR LOGIC GATE

නම British American සත්‍යතා j.=j විජිය ආකාරය

6 Exclusive OR
XOR





A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Y=A.B+B

මෙහිදි තර්කණය වන්නේ පරිපථය වෙත ලැබෙන ආදාන සියල්ලම සමාන ආකාරයේවේ ප්‍රතිදානය 0 වන අතර අන් කවර වෙනස් ආකාරයට ආදානය සැදුනද ප්‍රතිදානය 1වේ මෙය බූලියන් $Y = A \oplus B$

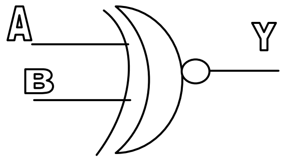
වීජිය ආකාරයට දැක්වුවහොත්

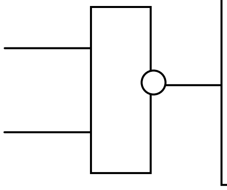
හෝ **Y = A . B ⊗ B** වේ

7 EXCLUSIVE NOR LOGIC GATE

නම British American සත්‍යතා වගුව <u>වීජිය ආකාරය</u>

7 Exclusive NOR
XNOR



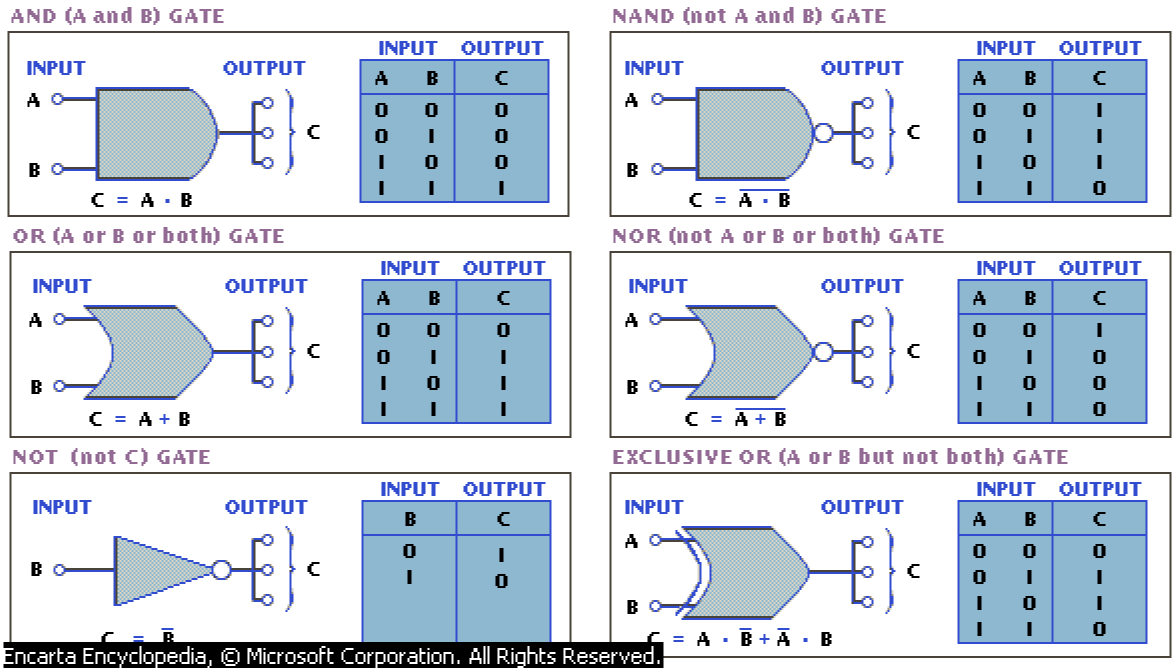


A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

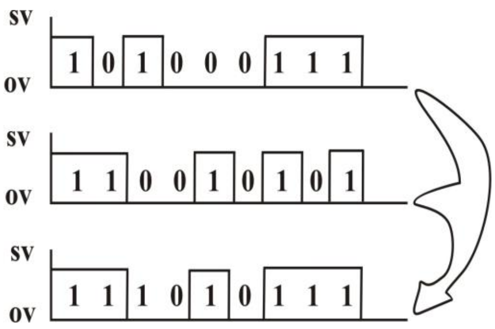
$Y = \overline{A.B+B}$

XOR හා හධඔ යන තර්කන පරිපත 2හි සංකලනයක් ලෙස පරිපථය හඳුනාගත හැකිය මේ සඳහා ආදානය වන අවස්ථා සියල්ලම එකම වර්ගයේ නම් පමනක් 1 ප්‍රතිදානය වන අතර අන් සියලු අවස්ථා වල ප්‍රතිදානය 0 වේ මෙය බූලියන් වීජගණිතානුකූලව

$Y = \overline{A . B + B}$ ලෙස හෝ $Y = \overline{A \oplus B}$ ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ



මෙතෙක් උගත් තර්කන පරිපථයකට ඇතුලුකරන ප්‍රායෝගික සංඥා 2ක් සහ ඉන්ඇතිවන ප්‍රතිපලය පහත පරිදිවේ



වොල්ට් 5කින් නිරූපනය කරනු ලබන අගය වන 1 පරිගණක වචන මාලාවේදි PIVSE යනුවෙන් හැදින්වීම සිරිතයි

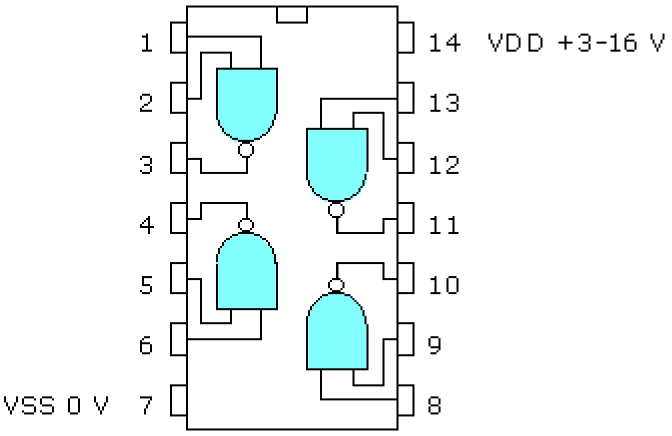
ඉහත තර්කන පරිපථ ප්‍රායෝගික වශයෙන් සංගෘහිත පරිපථ: ෂ සතුල අඩංගු කොට නිපදවා තිබේ මේවා ප්‍රධාන වශයෙන්

1. 74 ශ්‍රේණිය
2. 4000 ශ්‍රේණිය යටතට වැටේ ඉන් සමහරක් අංක සමග පහත දක්වා ඇත

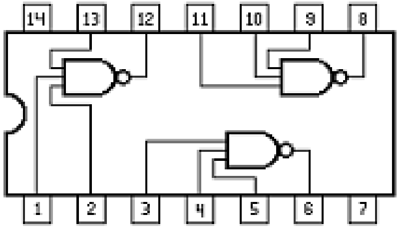
74 fY%aKsh				
7400	2 Input	NAND	mrsm:	4ls
7402	2 Input	NOR	mrsm:	4ls
7404	NOT		mrsm:	6ls
7408	2 Input	AND	mrsm:	4ls
7410	3 Input	NAND	mrsm:	3ls
7420	4 Input	NAND	mrsm:	2ls
7427	5 Input	NAR	mrsm:	3ls

4000 fY%aKsh			mrsm:	4ls
4001	2 Input	NOR	mrsm:	2ls
4002	4 Input	NOR	mrsm:	6ls
4009	NOT		mrsm:	
4012	4 Input	NAND	mrsm:	2ls
1023	3 Input	NAND	mrsm:	3ls
4025	3 Input	NOR	mrsm:	3ls

4011

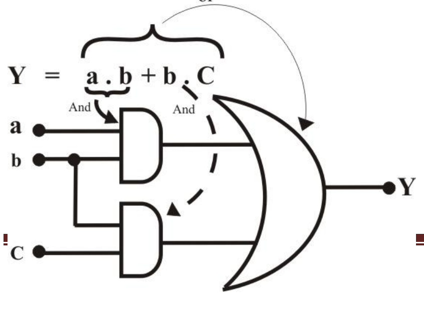


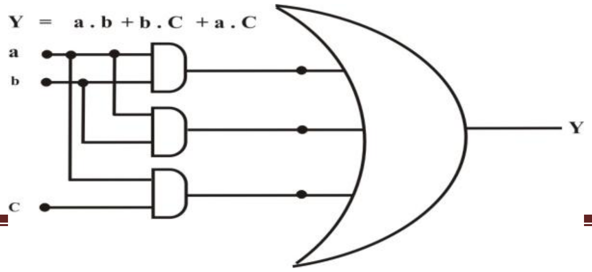
14-pin IC chip



A	B	C	ABC	$\overline{ABC}$
0	0	0	0	1
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	0	1
1	0	0	0	1
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	0	1

බූලියානු වීජිය ප්‍රකාශණයකට අදාලව ක්‍රියාත්මකවන තර්කන පරිපථ ගොඩ නැගීම

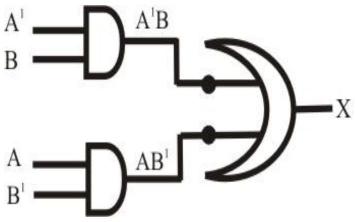


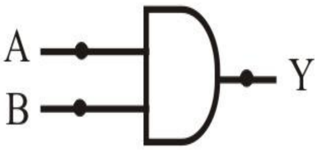


සත්‍යතා වගුව ඇසුරින් බූලියන් ප්‍රකාශනය ලිවීම

Input		Output	
A	B	X	Y
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

මෙහි ං තිරයේ 1 ලැබීඇති ප්‍රදානයන් අසමානඡ්වා බැවින් එය X – OR තර්කන පරිපථයක් වේ එබැවින් එහි වීජීය ප්‍රකාශනය X = A’B + AB’ වේ මෙහි ශ තීරයේ 1 ලැබී ඇත්තේ සියලුම ප්‍රදානයන් 1 වූවිට පමණි එබැවින් එය AND තර්කන පරිපථයක් බැවින් එහි වීජීය ප්‍රකාශනය Y = A . B එබැවින් X = A’B + AB’ yd Y = A . B තර්කන පරිපථ පහත දැක්වේ





සත්‍යතා වගුවක් ඇසුරින්

A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

1. **බූලියන් ප්‍රකාශනය ගොඩනගමු**

මෙම සත්‍යතා වගුවේ ශ තීරයේ ප□තිදන 1 වන අවස්ථාව වන්හි බූලියන් ප්‍රකාශනය ලියූවිට

$$Y = a'bc + ab'c' + ab'c + abc' + abc$$

2. **by; බූලියන් ප්‍රකාශනය සුලුකිරිම**

$$Y = a'bc + ab'c' + ab'c + abc' + abc$$

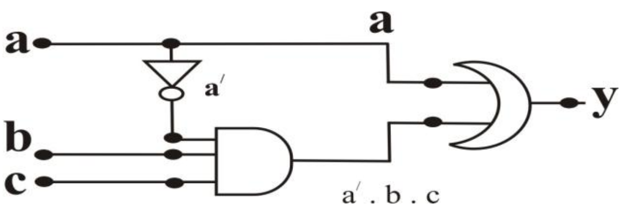
$= a'bc + ab'(c' + c) + ab(c' + c)$ ← $c' + c = 1$ බැවින්

$= a'bc + ab' . 1 \quad + ab . 1$

$= a'bc + ab' + ab$ ← $ab . 1 = ab$

$= a'bc + a(b' + b')$ ← $b' + b = 1$ බැවින්

$= a'bc + a . 1$ ← $a . 1 = a$

$Y = \underline{\underline{a'bc + a}}$

මෙම P“ඉජ ¸ P සදහා තර්කන පරිපථය ඇදීම