ప్రభుత్వ డిగ్రీ కళాశాల రావులపాలెం

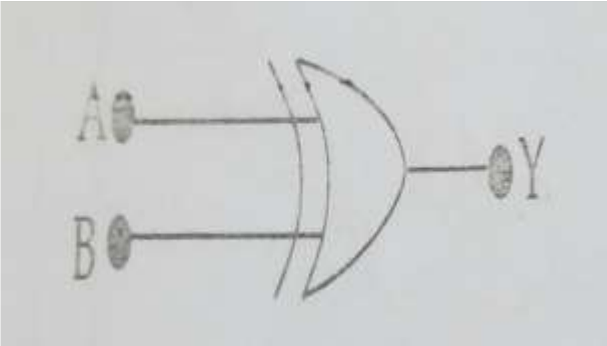
XOR ద్వారం,Half adder(అర్థసంకలని), Full adder(పూర్ణసంకలని) డీ మోర్గాన్ న్యాయాలు

బి హెచ్.యస్.వి.వి.యన్.సత్య

XOR ద్వారం లేక Exclusive (ప్రత్యేక) ద్వారం

XOR ద్వారం “ఒకే ఒక్క నివిష్ఠము మాత్రమే ‘1’ స్థితిని పొందినప్పుడు దాని నిర్గమని ‘1’ స్థితిని పొందుతుంది.

XOR ద్వారం సంకేతం మరియు సత్య పట్టిక



నివిష్టము		నిర్గమని
A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

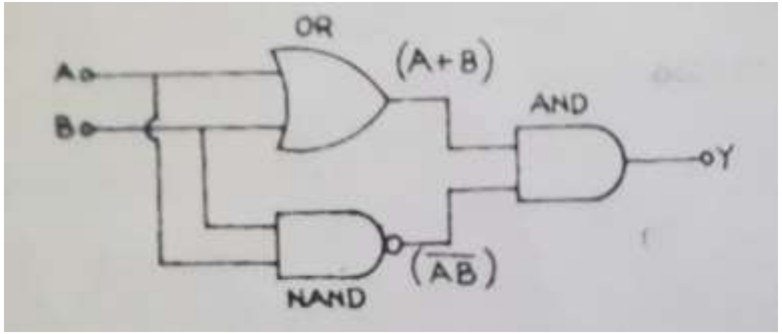
XOR ప్రక్రియను సూచించటానికి Circle మధ్య + ఉంచుతారు.XOR ప్రక్రియకు సంబంధించిన న్యాయాలు

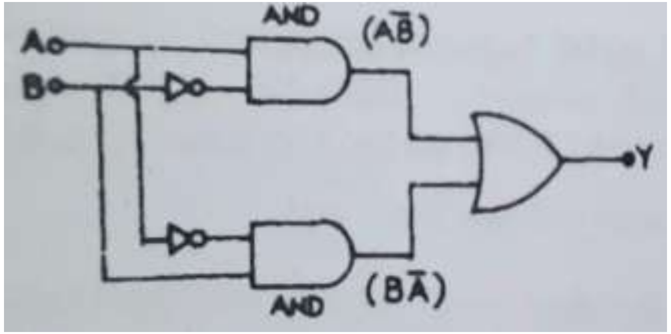
$$0 \oplus 0 = 0$$
$$0 \oplus 1 = 1$$
$$1 \oplus 0 = 1$$
$$1 \oplus 1 = 0$$

XOR ప్రక్రియకు సంబంధించిన బూలియన్ ప్ర

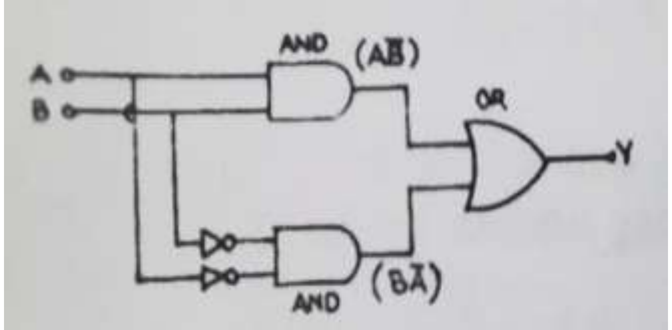
$$Y = (A + B)(\overline{AB}) = A\bar{B} + B\bar{A}$$

XOR ద్వారం నిర్వహణ వలయాలు:



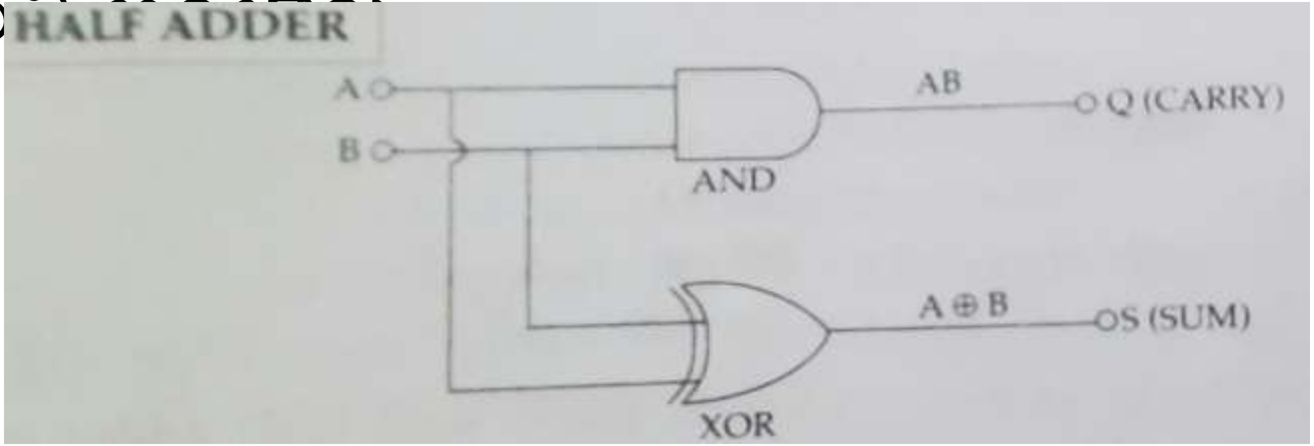


$$Y = A\bar{B} + B\bar{A} = \overline{AB + \bar{A}\bar{B}}$$



HALF ADDER (అర్ధ సంకలని)

రెండు ఇక Bit లను కలిపి వాటి మొత్తాన్ని ఏర్పరచడానికి, ఇట్లా కూడినప్పుడు ఎడమ ప్రక్క స్థానానికి తీసుకెళ్లే సంఖ్యను ఎర్పరచడానికి ఉపయోగించే ఎలక్ట్రానిక్ లాజిక్ వలయాన్ని అర్ధ సంకల



అర్ధ సంకలని సత్య పట్టిక

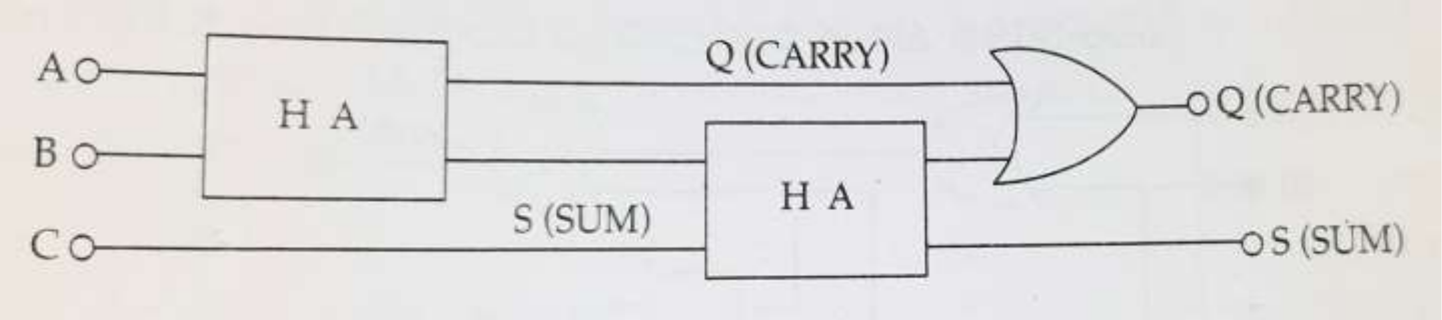
A	B	Sum	Carry
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

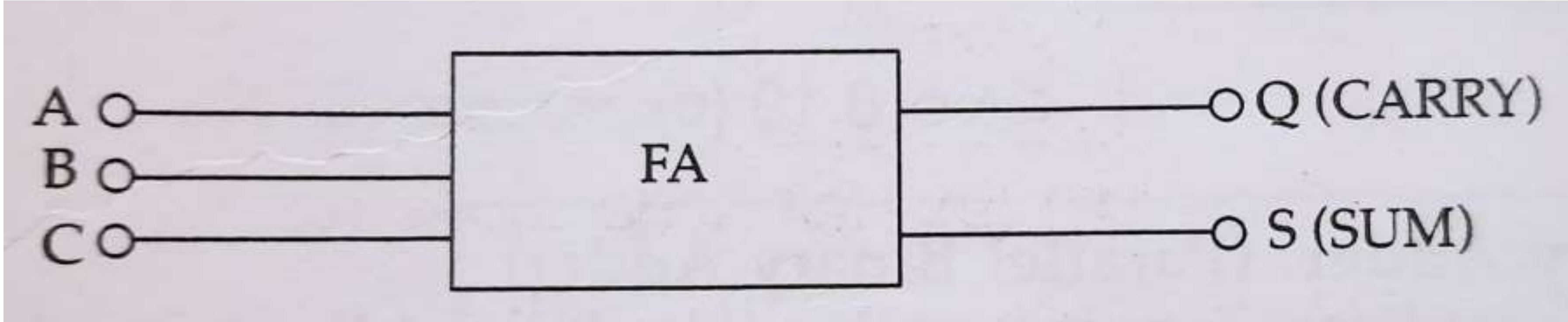
మొత్తము XOR ద్వారం నిర్గమనిని, క్యారీ AND ద్వారం నిర్గమనిని సూచించును.

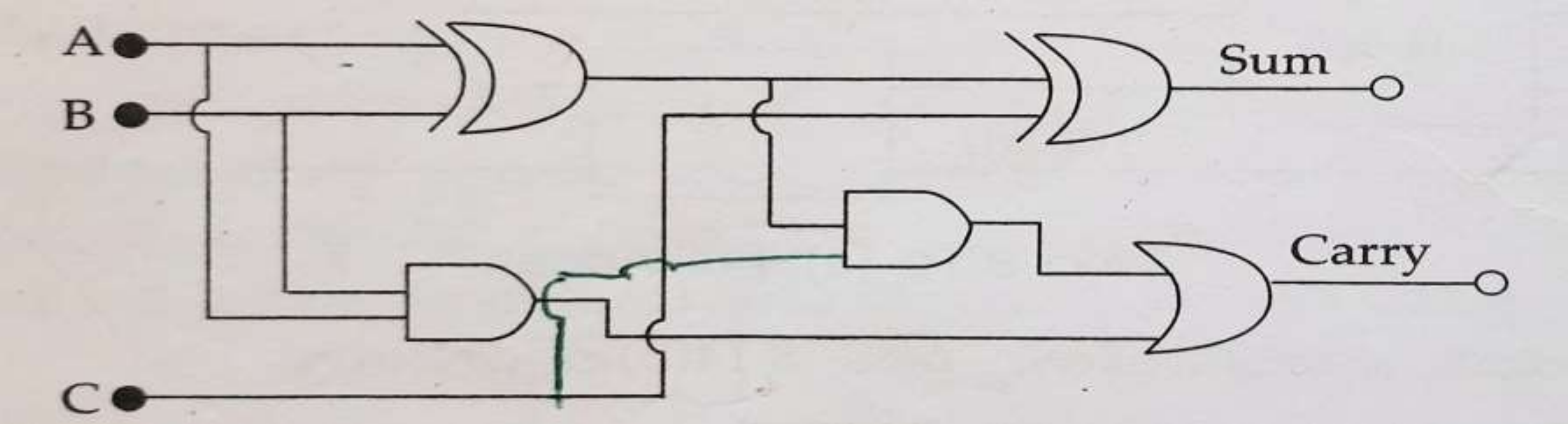
FULL ADDER (పూర్ణ సంకలని)

ఒకటి కంటే ఎక్కువగా నిలువు వరుసలున్న సంఖ్యలను కూడాలి అంటే Half-adder వలయం ఉపయోగపడదు. ఈ వలయంలో ముందు స్థానం క్యారీ నివిష్టవాన్ని తనున్న స్థానానికి తెచ్చుకునే అవకాశం లేక పోవడం కారణం.తన ముందున్న స్థానం నుంచి తెచ్చుకోవాలి అంటే Full adder ని నిర్మించుకోవాలి. Full-Adder లో అదనంగా మరియొక నివిష్ఠం ఉంటుంది. ముందున్న స్థానం నుంచి క్యారీ input Q’ తెచ్చుకునే ఈ Full- Adder ఎలక్ట్రానిక్ వలయంలో మూడు బిట్ లను కూడటం జరుగుతుంది.

కూడ వలసినవి రెండు అంకెలకు అదనంగా ముందున్న స్థానం నుంచి తెచ్చుకునే క్యారీ input Q’ no కూడా కలిపి మొత్తాన్ని ఏర్పరచడం జరుగుతుంది. ఒక Full-Adder లో రెండు Hall-Adder లను ఒక OR ద్వారమును ఒకదాని వెంబడి ఒకటి జత చేయడం జరుగుతుంది




A
B
C
FA
Q (CARRY)
S (SUM)


A
B
C
Sum
Carry

పూర్ణ సంకలని సత్య పట్టిక

నివిష్టములు			నిర్గమని	
A	B	$C = (Q^1)$	మొత్తం (S)	Carry (Q)
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
1	0	0	1	0
1	1	0	0	1
1	0	1	0	1
0	1	1	0	1
1	1	1	1	1

డీ- మోర్గాన్ న్యాయాలు లేక సిద్ధాంతం:

(a) రెండుగాని అంతకంటె ఎక్కువగాని చరరాశుల మొత్తము యొక్క పరిపూరకము, ఆచరరాశుల పరిపూరకముల లబ్ధానికి సమానము. A మరియు B అనే రెండు చరరాశుల విషయంలో ఈ సిద్ధాంతం క్రింది రూపంలో ఉంటుంది.

$$\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B} \quad \text{.... (I)}$$

(b) రెండుగాని అంతకంటె ఎక్కువగాని చరరాశుల లబ్ధము యొక్క పరిపూరకము, ఆ చరరాశుల పరిపూరకముల మొత్తమునకు సమానము.

$$\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B} \quad \text{.... (II)}$$

డిమోర్గాన్ సిద్ధాంతాన్ని ఋజువుచేయుట

A ముందుగా డిమోర్గాన్ సిద్దాంతంలో మొదటి భాగం $\overline{A+B} = \bar{A}\cdot\bar{B}$ తీసుకుందాం. ఇందులో చరరాశులన A, Bలు ప్రతి ఒక్కటి, ఏదయినా ఒక సందర్భంలో, 0 మరియు 1 విలువలలో ఒక విలువను తీసుకోగలవు.

(1) A = 0 మరియు B = 0 తీసుకుందాం.

$$\overline{A+B} = \overline{0+0} = \bar{0} = 1 \text{ కనుక}$$

$$\bar{A}\cdot\bar{B} = \bar{0}\cdot\bar{0} = 1\cdot1 = 1$$

కావున ఎడమ ప్రక్క L.H.S. = కుడి ప్రక్క R.H.S.

(Left Hand Side) = (Right Hand Side)

అందుచే సిద్ధాంతం ఋజువవయ్యింది.

(2) $A = 1$ మరియు $B = 0$ తీసుకుందాం.

అట్లాగే $\overline{A + B} = \overline{1 + 0} = \overline{1} = 0$

$$\bar{A} \cdot \bar{B} = \bar{1} \cdot \bar{0} = 0 \cdot 1 = 0$$

కావున L.H.S = R.H.S, అందుచే సిద్ధాంతం ఋజువయ్యింది.

(3) $A = 0$ మరియు $B = 1$ అయినపుడు కూడా ఇదే విధంగా సిద్ధాంత ఋజువు అవుతుంది.

(4) $A = 1$ మరియు $B = 1$ తీసుకుందాం.

$$\overline{A + B} = \overline{1 + 1} = \overline{1} = 0$$

అట్లాగే $\bar{A} \cdot \bar{B} = \bar{1} \cdot \bar{1} = 0 \cdot 0 = 0$

కావున L.H.S = R.H.S, అందుచే సిద్ధాంతం ఋజువయ్యింది. ఈ ప్రకారంగా ABల అన్ని విలువలక సిద్ధాంతంలో మొదటి భాగం ఋజువయ్యింది.

B ఇపుడు డిమోర్గాన్ సిద్ధాంతంలోని రెండవభాగం $\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$

(1) $A = 0$ మరియు $B = 0$ తీసుకుందాం

$$\overline{A \cdot B} = \overline{0 \cdot 0} = \bar{0} = 1$$

అట్లాగే $\bar{A} + \bar{B} = \bar{0} + \bar{0} = 1 + 1 = 1$

కావున L.H.S = R.H.S, అందుచే సిద్ధాంతం ఋజువయ్యింది.

(2) A = 1 మరియు B = 0 తీసుకుందాం.

$$\overline{A \cdot B} = \overline{1 \cdot 0} = \bar{0} = 1$$

అట్లాగే $\bar{A} + \bar{B} = \bar{1} + \bar{0} = 0 + 1 = 1.$

కావున L.H.S. = R.H.S, అందుచే సిద్ధాంతం ఋజువయ్యింది.

(3) A = 0 మరియు B = 1 తీసుకొని ఇదే విధంగా సిద్ధాంతాన్ని ఋజువు చెయ్యవచ్చు.

(4) A = 1 మరియు B= 1 తీసుకుందాం.

$$\overline{A \cdot B} = \overline{1 \cdot 1} = \bar{1} = 0$$

అట్లాగే $\bar{A} + \bar{B} = \bar{1} + \bar{1} = 0 + 0 = 0$

కావున L.H.S. = R.H.S అందుచే సిద్ధాంతం ఋజువయ్యింది.

ఈ ప్రకారంగా ఆ A, Bల అన్ని విలువలకు సిద్ధాంతంలో రెండవ భాగంకూడా ఋజువయ్యింది. పర్యవసానంగా డిమోర్గాన్ సిద్ధాంతం ఋజువయ్యింది.

ఈ డిమోర్గాన్ సిద్ధాంతం ఎంతో ముఖ్యమయిన సిద్ధాంతము. డిజిటల్ ఎలక్ట్రానిక్స్‌లో ఇది మనకు తరచూ ఉపయోగపడుతూ ఉంటుంది.