https://stepacademyofficial.com/

یونٹ 3
ڈیجیٹل سسٹمز اور لاجک ڈیزائن

اس باب کا مطالعہ کرنے کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے وہ:

- بولین فنکشنز اور ان کے آپریشنز جیسے کہ AND اور OR کو سمجھ سکیں۔
- متغیرات (Variables) اور Boolean Operators کا استعمال کرتے ہوئے بولین ایکسپریشنز بنا سکیں۔
- عام Boolean Identities اور Boolean Simplification Procedures سے تعلق جوڑ سکیں۔
- بولین الجبرا میں Duality کے تصور کو سمجھ سکیں۔
- ذیلی موضوعات جیسے اینالاگ (Analog) اور ڈیجیٹل (Digital) سگنلز کا تعارف کرا سکیں۔
- مختلف قسم کے لاجک گیٹس (Logic Gates) اور ان کے افعال متعارف کرا سکیں۔
- منطقی اظہار (Logical Expressions) کے آپریشنز کے لیے Truth Tables بنا سکیں۔
- K-Maps کا استعمال کرتے ہوئے بولین ایکسپریشنز کو کم سے کم (Minimize) کر سکیں۔
- ڈیجیٹل سسٹم کے لاجک ڈایاگرام متعارف کرا سکیں۔
- Half-Adder اور Full-Adder سرکٹ کا تجزیہ اور ڈیزائن کر سکیں۔

انشائی طرز سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے انشائی طرز سوالات

3.1 ڈیجیٹل سسٹم کے بنیادی تصورات

سوال 1: ڈیجیٹل سسٹمز کی بنیادی تصورات کو بیان کریں۔ جدید الیکٹرانکس اور کمپیوٹنگ میں ان کے کردار کو اجاگر کرتے ہوئے اینالاگ سگنلز کو ڈیجیٹل اور اس کے برعکس کیسے تبدیل کیا جاتا ہے۔

جواب: ڈیجیٹل سسٹمز کی بنیادی تصورات: ڈیجیٹل سسٹمز آج کے الیکٹرانکس اور کمپیوٹنگ سسٹم کی ریڑھ کی ہڈی ہے۔ یہ ڈیجیٹل معلومات کو بائنری یعنی 0 یا 1 کی شکل میں پراسیس کرتے ہیں ان کا استعمال کیلکولیشن ڈیوائسز جیسے کیلکولیٹر اور کمپیوٹر وغیرہ میں ہوتا ہے۔

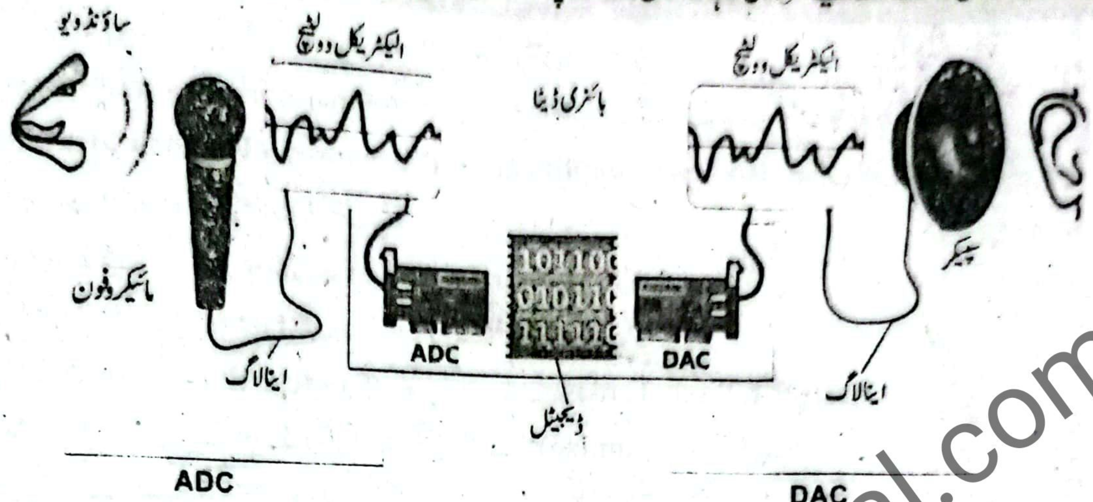
اینالاگ سگنل کیا ہے: اینالاگ سگنل وہ سگنل ہیں جو وقت کے ساتھ بلا رکاوٹ اور تسلسل سے تبدیل ہوتے رہتے ہیں۔ مخصوص رینج کے درمیان ان کی کوئی بھی ویلیو ہو سکتی ہے۔ مثال کے طور پر اس میں آواز کے سگنل (بولنا)، جسم کا درجہ حرارت اور ریڈیو سگنل شامل ہیں۔

ڈیجیٹل سگنل ایسے سگنل ہیں جن کی صرف دو قیمتیں 0 اور 1 ہوتی ہیں۔ ان کا استعمال ڈیجیٹل الیکٹرانکس اور کمپیوٹنگ سسٹم میں استعمال کیا جاتا ہے۔ اینالاگ ٹو ڈیجیٹل کنورٹر (ADC) اور ڈیجیٹل ٹو اینالاگ کنورٹرز (DAC) آج ترقی کے دور میں اہم آپریشنز ہیں جو سگنلز کی ترسیل اور کنٹرول کو ممکن بناتے ہیں۔

ڈیجیٹل سگنل	اینالاگ سگنل
غیر مسلسل	مسلسل
محدود قیمتیں (0 یا 1)	لامحدود ممکنہ قیمتیں
مثال: کمپیوٹرز میں بائنری ڈیٹا	مثال کے طور پر: آواز کی لہریں

اینالاگ ٹو ڈیجیٹل کنورژن (ADC): اے ڈی سی موصول ہونے والے اینالاگ سگنلز کو ڈیجیٹل سگنلز میں تبدیل کرتا ہے جو الگ الگ ہوتے ہیں اور کمپیوٹرائزڈ ڈیوائسز جیسے کمپیوٹرز اور اسمارٹ فونز میں آسانی سے پروسیس کیے جاسکتے ہیں۔

ڈیجیٹل ٹو اینالاگ کنورژن (DAC): ڈی اے سی وہ تبدیلی ہے جس کے ذریعے ڈیجیٹل سگنلز کو اینالاگ سگنلز میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ یہ تبدیلی انسان کے لیے معلومات کو سمجھنے کو ممکن بنانے کے لیے ضروری ہے۔ مثال کے طور پر سپیکر کے ذریعے۔



شکل 3.1

اے ڈی سی اور ڈی اے سی تبدیلی: اس کی ضرورت کیوں؟ ڈیجیٹل سے اینالاگ کی تبدیلی اور اینالاگ سے ڈیجیٹل میں تبدیلی اہم ہے کیونکہ یہ ڈیٹا کی پروسیسنگ، اسٹوریج اور ترسیل کو موثر بناتی ہے۔ ڈیجیٹل سگنلز شور (Noise) اور سگنل کے خراب ہونے سے بہت کم متاثر ہوتے ہیں، اس لیے یہ طویل فاصلے تک معلومات کی منتقلی اور ان کو ذخیرہ کرنے کے لیے زیادہ موزوں ہوتے ہیں۔

مثال کے طور پر: صوتی لہریں

آیئے! ہم ایک مخصوص صورتحال کا اندازہ لگاتے ہیں جہاں ایک شخص مائیکروفون میں کچھ بول رہا ہے جب کہ دوسرا شخص اسپیکر کے ذریعے آواز سن رہا ہے جیسا کہ اوپر شکل میں دکھایا گیا ہے۔

(1) مائیکروفون (ADC): جب آپ مائیکروفون میں بات کرتے ہیں تو آپ کو آواز کی لہریں (اینالاگ سگنل) پیدا کرتی ہیں جنھیں سسٹم کیچ کرتا ہے۔ یہ مائیکروفون کے ذریعہ ADC کا استعمال کرتے ہوئے مندرجہ بالا صوتی لہروں کو ڈیجیٹل شکل میں تبدیل کرتا ہے۔ آخر میں یہ ڈیجیٹل معیار کی گراوٹ کے بغیر طویل فاصلے پر منتقل کیا جاسکتا ہے۔

(2) اسپیکر (DAC): آخر میں ڈیجیٹل سگنلز کو پھر DAC کی مدد سے اینالاگ سگنلز میں واپس تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ اس کے بعد اسپیکر اینالاگ آوازوں کو لہروں میں تبدیل کرتے ہیں تاکہ آپ دوسرے شخص کی آواز کو اس طرح سن سکیں جیسے آپ ان سے بات کر رہے ہوں۔

ڈیجیٹل لاجک کے بنیادی اصول: ڈیجیٹل لاجک ڈیجیٹل سسٹم کی بنیاد ہے اس میں بائنری نمبروں کا استعمال، جو 0 یا 1 ہیں، شامل ہے جو معلومات کی نمائندگی اور اس پر کام کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ ڈیجیٹل لاجک کے سرکٹ مختلف آپریشنز کو انجام دینے کے لیے ان بائنری اقدار کا استعمال کرتے ہیں اور یہ کمپیوٹرز اور بہت سے دوسرے الیکٹرانک آلات کے آپریشن میں ضروری ہیں۔

ڈیجیٹل سرکٹس میں، دو حالتیں ہوتی ہیں جو 0 اور 1 کے طور پر جانی جاتی ہیں اور یہ مختلف وولٹیج کی سطحوں کی نمائندگی کرتی ہیں۔ عام طور پر، زیادہ وولٹیج، مثلاً 5 وولٹ، بائنری 1 کے طور پر اور کم وولٹیج، جیسے 0 وولٹ، بائنری 0 کے طور پر سمجھا جاتا ہے۔ ان وولٹیج کی سطحوں کو ''لاجک لیول'' کہا جاتا ہے، جو ڈیوائسز کو آن یا آف کرنے کے لیے ضروری ہوتی ہیں۔ لاجک لیول کا استعمال ان طریقوں کو بیان کرنے کے لیے بھی کیا جاتا ہے جن کے ذریعے ڈیجیٹل سرکٹس کام کرتے ہیں، آپریشن کرتے ہیں اور معلومات کو تبدیل کرتے ہیں۔

stepacademyofficial.com

سوال 2: مناسب مثالوں کے ساتھ بائنری ویری ایبل اور لوجیکل آپریشنز کی وضاحت کریں۔ AND, OR اور NOT جیسے بنیادی کاموں پر ان کی ٹروتھ ٹیبلز اور حسابی اظہار کے ساتھ بحث کریں۔

جواب: **بولین الجبرا اور لاجک گیٹس:** بولین الجبرا ریاضی کی ایک شاخ ہے جو لاجک اور علامتی الجبرا سے متعلق ہے جس میں دو قیمتیں یعنی درست اور غلط کا استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ ڈیجیٹل سرکٹس کی ایک لازمی شاخ ہے اور یہ سرکٹوں کے تجزیے اور ڈیزائن کی بنیاد ہے۔

بولین فنکشن اور ایکسپریشنز:

بائنری اقدار کا استعمال بولین فنکشن اور بولین ایکسپریشنز میں ویری ایبلز کے درمیان تعلق کو بیان کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ یہ ''اینڈ (AND)'' یا ''آر (OR)'' فنکشن کا استعمال کرتے ہوئے بنائے گئے ہیں۔ اور ڈیجیٹل سرکٹوں کو بہتر بنانے کے لیے سے استعمال کیے جاتے ہیں۔

بائنری ویری ایبلز اور لاجک آپریشنز: بائنری ویری ایبل میں صرف دو قیمتیں 0 اور 1 ہو سکتی ہیں، لاجک آپریشنز۔ ان بائنری ویری ایبلز کی پروسیسنگ کے لیے بولین الجبرا میں نافذ کردہ ابتدائی آپریشنز ہیں۔ بنیادی لاجک آپریشنز ''اینڈ (AND)''، ''آر (OR)'' اور ''ناٹ (NOT)'' ہیں۔

AND آپریشن: ''اینڈ (AND)'' بنیادی لاجک آپریٹر ہے جو بولین الجبرا میں استعمال ہوتا ہے۔ اس قسم کے فنکشن کو دو بائنری ان پٹ کی ضرورت ہوتی ہے جو بائنری شکل میں ایک آؤٹ پٹ دیتا ہے۔ علامت '.' آپریشن (AND) کے لیے استعمال کی جاتی ہے اس کا مطلب ہے کہ AND آپریشن کی آؤٹ پٹ صرف اس وقت 1 ہوگی جب دونوں ان پٹ 1 ہوں گی۔ اگر ان پٹ میں سے کسی میں 0 قیمت ہوئی تو اس کا رزلٹ 0 ہو جائے گا۔

مثال: دو بائنری ویری ایبلز پر غور کریں:

A = 1 (True)

B = 0 (False)

ان ویری ایبلز کے AND آپریشن کو ریاضیاتی طور پر یوں لکھا جا سکتا ہے:

P = A. B

اب

A = 1 , B = 0

اس لیے فنکشن P کا رزلٹ 0 یعنی False ہوگا۔

ٹروتھ ٹیبل:

ان پٹ ویری ایبلز کے کی تمام ممکن ان پٹس پر AND آپریشن کی فعالیت کو ظاہر کرنے میں ایک ٹروتھ ٹیبل بہت مفید ہے۔ AND آپریشن کے لیے ٹروتھ ٹیبل درج ذیل ہے:

A	B	A And B(P)
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ٹیبل 3.1: AND آپریشن کی وضاحت کے لیے ٹروتھ ٹیبل

وضاحت:

- اگر A اور B دونوں 0 یعنی Off ہیں، جو صفر کے برابر ہے تو مطلوبہ آؤٹ پٹ (P) بھی Off ہوگا۔

stepacademyofficial.com

- اسی طرح اگر A '0' اور B '1' ہے تو مطلوبہ آؤٹ پٹ (P) Off ہوگا۔
- اسی طرح اگر B '0' اور A '1' ہے تو مطلوبہ آؤٹ پٹ (P) Off ہوگا۔
- لیکن جب B '1' اور A بھی '1' ہے تو مطلوبہ آؤٹ پٹ (P) ON ہوگا۔

OR آپریشن: OR آپریشن بولین الجبرا میں دوسرا بنیادی لاجیکل آپریٹر ہے۔ یہ بھی دو بائنری ویری ایبلز کا ایک فنکشن ہے اور ایک واحد بائنری ویری ایبل فنکشن کی آؤٹ پٹ ہے۔ نیچے دیے گئے ٹیبل کے مطابق، OR آپریشن (1) آؤٹ پٹ پیدا کرتا ہے جب کم از کم ایک ان پٹ 'درست' ہو۔ آؤٹ پٹ صرف اس وقت 0 ہوتا ہے جب دونوں ان پٹ 0 ہوتے ہیں۔ اس وجہ سے آؤٹ پٹ 'غلط' (0) صرف اس صورت میں ہوتا ہے جب دونوں ان پٹ 'غلط' ہوں۔

مثال: دو بائنری ویری ایبلز پر غور کریں:

A = 1 (True)

B = 0 (False)

ان ویری ایبلز کے لیے OR آپریشن کو ریاضیاتی طور پر یوں لکھا جا سکتا ہے:

$$P = A + B$$

اب

اس لیے فنکشن P کا رزلٹ 1 یعنی True ہوگا۔

اس کا مطلب یہ ہے کہ اگر آپ کے پاس A = 1 (True) اور B = 0 (False) ہے تو، OR گیٹ کا نتیجہ درج ذیل (P) = 1 ہوگا جو OR گیٹ کا بولین ایکسپریشن ہے:

ایک ٹروتھ ٹیبل اس بات کی بہتر تفہیم کے لیے مفید ہے کہ OR آپریشن کو کس طرح منظم کیا جاتا ہے اور ان پٹ ویری ایبلز کی تمام ویلیوز کے لیے OR کے اطلاق کا نتیجہ کیا ہے۔ ذیل میں OR آپریشن کے لیے ٹروتھ ٹیبل ہے۔

A	B	A OR B (P)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

ٹیبل 3.2: OR آپریشن کی وضاحت کے لیے ٹروتھ ٹیبل

وضاحت:

- اگر A اور B دونوں 0 یعنی Off ہیں، جو صفر کے برابر ہے تو مطلوبہ آؤٹ پٹ (P) بھی Off ہوگا۔
- اگر A '0' اور B '1' ہے تو مطلوبہ آؤٹ پٹ (P) 1 ہوگا۔
- اگر B '0' اور A '1' ہے تو مطلوبہ آؤٹ پٹ (P) 1 ہوگا۔

اسی طرح جب B '1' اور A بھی '1' ہے تو مطلوبہ آؤٹ پٹ (P) 1 ہوگا۔

NOT آپریشن:

NOT آپریشن بنیادی بولین الجبرا آپریشنز میں سے ایک ہے جو ایک بائنری ویری ایبل لیتا ہے اور صرف قیمت کی نفی کرتا ہے۔ اگر ان پٹ 1 ہے تو آؤٹ پٹ 0 ہوگی اور اگر ان پٹ 0 ہے تو آؤٹ پٹ 1 ہوگی۔

stepacademyofficial.com

مثال: ایک بائنری ویری ایبل پر غور کریں:

A = 1 (True)

اس ویری ایبل کے لیے NOT آپریشن ریاضیاتی طور پر لکھا جاسکتا ہے:

$P = -A$ یا $P = \bar{A}$

اس مثال میں:

P = 0

اس کا مطلب یہ ہے کہ اگر آپ کے پاس A = 1 (True) ہے تو NOT آپریشن کا نتیجہ 0(False) ہو جائے گا۔

ٹروتھ ٹیبل: ذیل میں NOT آپریشن کے لیے ٹروتھ ٹیبل ہے:

A	NOT A
0	1
1	0

ٹیبل NOT:3.3 آپریشن کی وضاحت کے لیے ٹروتھ ٹیبل

وضاحت: جب اِن پٹ (A)، 0 ہوتا ہے تو آؤٹ پٹ (P)، 1 ہوتا ہے کیوں کہ NOT آپریشن اِن پٹ کیے گئے ویری ایبل کے منفی یا مخالف قیمت دیتا ہے۔

یہ آپریشن ڈیجیٹل لاجک ڈیزائن میں زیادہ پیچیدہ لاجک فنکشنز بنانے اور ڈیجیٹل سرکٹس کی فعالیت کی تصدیق کرنے کے لیے اہم ہے۔

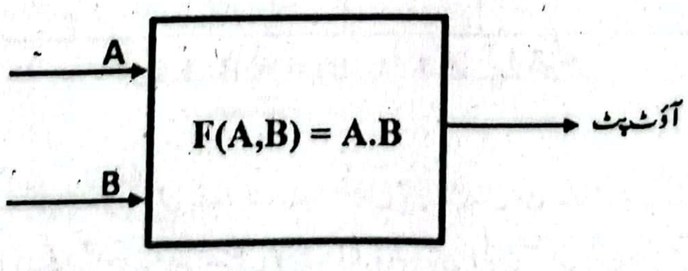
سوال 3: OR, AND اور NOT آپریشنز کا استعمال کرتے ہوئے بولین فنکشن کی تعمیر کے عمل کی وضاحت کریں۔ واضح کریں کہ کس طرح ٹروتھ ٹیبل بولین فنکشن کے رویے کو دیکھنے اور سمجھنے میں مدد کرتی ہے؟

جواب: بولین فنکشنز کی تعمیر: بولین فنکشن الجبری بیانات ہیں جو بائنری ویری ایبلز اور لاجک کی کاروائیوں کے درمیان تعلقات کی وضاحت کرتے ہیں۔ یہ فنکشن ڈیجیٹل لاجک ڈیزائن کے لیے خاص طور پر اہم ہیں اور مختلف ڈیجیٹل سرکٹس کی تشکیل میں استعمال ہوتے ہیں جو موجودہ کمپیوٹرز، موبائل فونز اور یہاں تک کہ سادہ کیلکولیٹر کی بنیاد ہیں۔

بولین فنکشنز کو سمجھنا: بولین فنکشن ایک ایسا فنکشن ہے جس میں ایک یا ایک سے زیادہ بائنری اِن پٹس ہوتی ہیں اور صرف ایک ہی بائنری آؤٹ پٹ ہوتی ہے۔ اِن پٹ اور آؤٹ پٹ میں صرف دو قدریں ہوسکتی ہیں، فالس کو 0 اور ٹرو کو 1 کی قیمت تفویض کی گئی ہے۔ بولین فنکشن کی تعمیر سے بنیادی لاجکس (AND، OR، NOT) کی کاروائیوں کو استعمال کرتے ہوئے کی جاتی ہے تاکہ صحیح آؤٹ پٹ حاصل کرنے کے لیے اِن پٹ کو صحیح طریقے سے مربوط کیا جاسکے۔

مثال 1: سادہ بولین فنکشن: دو اِن پٹ، A اور B کے ساتھ بولین فنکشن پر غور کریں۔ ہم ایک فنکشن F تشکیل دے سکتے ہیں جو AND آپریشن کی نمائندگی کرتا ہے:

F(A,B) = A . B



شکل 3.2: سادہ بولین فنکشن

stepacademyofficial.com

$F(A,B) = A . B$ باکس فنکشن کی اوپر دکھایا گیا ڈایاگرام ایک بنیادی ڈیجیٹل سرکٹ کو ظاہر کرتا ہے، یہ سرکٹ ایک اینڈ گیٹ ہے۔ یہ باکس
علامت ہے اس باکس میں دو اِن پٹ A اور B ہیں۔ A اور B اگر دونوں 1 ہیں تو یہ 1 کے برابر ہوگا۔ کسی بھی دوسرے معاملے میں، آؤٹ پٹ صرف
0 ہوگا۔ اِن پٹ کو باکس کے داخلی دروازے پر دکھایا گیا ہے جبکہ آؤٹ پٹ کو بلاک کے باہر نکلنے پر دکھایا گیا ہے۔ اس فنکشن کے لیے ٹروتھ ٹیبل
مندرجہ ذیل ہے:

A	B	F(A, B)
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ٹیبل 3.4: $F(A,B) = A.B$ کے لیے ٹروتھ ٹیبل

مثال 2: اب، آیئے ہم تین ان پٹ، A، B اور C کے ساتھ ایک زیادہ پیچیدہ بولین فنکشن تشکیل دیتے ہیں:

$$F(A, B, C) = A B + \overline{A}.C$$

یہ فنکشن ایک ہی وقت میں AND، OR اور NOT کا استعمال کرتا ہے۔ اس فنکشن کے لیے ٹروتھ ٹیبل مندرجہ ذیل ہے:

وضاحت:

- پیرامیٹرز A، B اور C کے مندرجہ ذیل مثال میں ان پٹ کالموں کے طور پر شامل ہیں۔
- دو ویری ایبلز A اور B کے درمیان AND آپریشن کے نتائج کالم A.B میں پیش کیے گئے ہیں۔
- کالم $\overline{A}$، NOT آپریشن کے لیے پیش کیا گیا ہے۔
- کالم $\overline{A}.C$ پانچویں کالم اور تیسرے کالم میں اقدار کے درمیان AND آپریشن کا نتیجہ ظاہر کرتا ہے۔
- آخری کالم F(A,B,C) بولین فنکشن $(A.B) + (\overline{A}. C)$ کی آؤٹ پٹ دکھاتا ہے۔

A	B	C	A . B	$\overline{A}$	$\overline{A}$.C	F(A, B, C)
0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	1	1	1
0	1	0	0	1	0	0
0	1	1	0	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	1	0	0	1

ٹیبل 3.4: $F(A, B) = A.B$ کے لیے ٹروتھ ٹیبل

کمپیوٹر میں استعمال:

مختلف آپریشنز کے لیے کمپیوٹرز میں بولین فنکشن کے بہت سے استعمال ہیں۔ یہاں ان کے استعمال کی کچھ مثالیں ہیں:

- **ریاضی کی کارروائیاں:** سی پی یو کے ارتھمیٹک اینڈ لاجیکل یونٹ (ALU) میں بولین فنکشن، جمع، تفریق، ضرب اور یہاں تک کہ تقسیم کرنے کا انتظام کرتے ہیں۔

stepacademyofficial.com

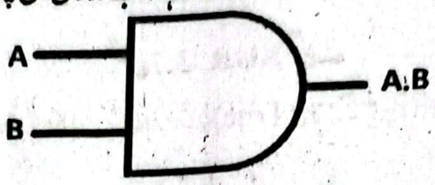
https://stepacademyofficial.com/

- **ڈیٹا پروسیسنگ:** بولین فنکشن میموری اور اسٹوریج ڈیوائسز میں بائنری ڈیٹا پر کارروائی کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں، مؤثر ڈیٹا پروسیسنگ اور بازیافت کو یقینی بناتے ہیں۔
- **کنٹرول لاجک:** بولین فنکشن کمپیوٹرز میں لاگو ہوتے ہیں جو مربوط انداز میں کام کرنے کے لیے سسٹم کے آپریشن کے مختلف حصوں کو کنٹرول کرتے ہیں۔

سوال 4: لاجک گیٹس، اس کے کام اور اس کی علامت کی وضاحت کریں۔

جواب: لاجک گیٹس اور ان کے فنکشنز: لاجک گیٹس الیکٹرانک ڈیوائسز کے سرکٹوں میں لگنے والے آلات ہیں جو بولین آپریشن انجام دیتے ہیں۔ ہر قسم کا لاجک گیٹ بنیادی بولین آپریشن سے مطابقت رکھتا ہے۔ لاجک گیٹس کی مثالیں یہ ہیں:

AND گیٹ AND فنکشن کو نافذ کرتا ہے۔ یہ صرف اس وقت درست ہوتا ہے جب دونوں ان پٹ درست/ٹرو(1) ہوں۔



تصویر 3.3: AND گیٹ

AND گیٹ کے ساتھ ایک سادہ الیکٹرانک سرکٹ کا تصور کریں۔ اگر آپ دو سوئچ دبائیں (دونوں کو آن ہونا ضروری ہے) تو ایک لائٹ بلب آن ہو جائے گا۔

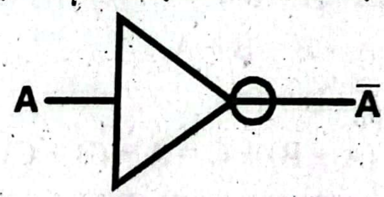
- **سوئچ 1:** ON (True)
- **سوئچ 2:** ON (True)
- **لائٹ بلب:** ON (True) کیوں کہ دونوں سوئچ ON ہیں۔

اگر دونوں میں سے کوئی ایک سوئچ بند ہے تو، لائٹ بلب بند ہو جائے گا۔

OR گیٹ: OR فنکشن کو نافذ کرتا ہے۔ جب کم از کم ایک اِن پٹ بھی درست (True) ہو تو آؤٹ پٹ True دیتا ہے۔

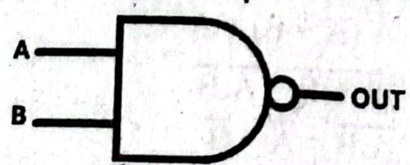
شکل 3.4: OR گیٹ

NOT گیٹ: NOT فنکشن کو نافذ کرتا ہے۔ یہ ان پٹ کے برعکس آؤٹ پٹ کرتا ہے۔ تصویر 3.5 دیکھیں۔



شکل 3.5: NOT گیٹ

NAND گیٹ: یہ گیٹ AND گیٹ کو NOT گیٹ کے ساتھ ملا کر بنایا جاتا ہے۔ یہ اس وقت True آؤٹ پٹ دیتا ہے جب کم از کم ایک ان پُٹ False ہو۔ دوسرے لفظوں میں، یہ AND گیٹ کا الٹ ہے۔ جیسا کہ شکل 3.6 میں دکھایا گیا ہے:



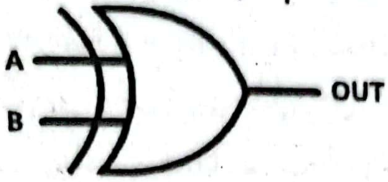
شکل 3.6: NAND گیٹ

stepacademyofficial.com

مثال: ایک حفاظتی نظام کا تصور کریں جہاں الارم چلنا چاہیے۔ اگر دو سینسروں میں سے کوئی ایک کسی مسئلے کا سراغ لگائے۔

- **سینسر 1:** کوئی مسئلہ نہیں False
- **سینسر 2:** مسئلے کا پتا چلا True
- **الارم:** آن (True) کیوں کہ ایک سینسر کسی مسئلے کا سراغ لگاتا ہے۔

XOR گیٹ: XOR گیٹ صرف اس وقت درست ہوتا ہے جب ان پٹ میں سے ایک درست ہو۔ یہ



شکل 3.7: XOR گیٹ

OR گیٹ سے اس لحاظ سے مختلف ہیں کہ جب دونوں کا ان پٹ درست (True) ہوتے ہیں تو اس کا آؤٹ پٹ بھی درست (True) ہوتا ہے۔

مثال:

ایک ایسے منظر نامے کا تصور کریں جہاں آپ یا تو ویڈیو گیمز کھیل سکتے ہیں یا ہوم ورک کر سکتے ہیں، لیکن دونوں ایک ہی وقت میں نہیں۔

- **ویڈیو گیمز کھیلیں:** جی ہاں (True)
- **ہوم ورک:** نہیں (False)
- اجازت؟ جی ہاں (True) کیوں کہ صرف ایک سرگرمی کی جارہی ہے۔

سوال 5: بولین الجبرا کے بنیادی اصول لکھیں۔

جواب: بولین الجبرا کے بنیادی اصول درج ذیل ہیں: یہاں کچھ بنیادی بولین الجبرا قواعد ہیں جو آسان بنانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں:

1.	Identity Laws	$A + 0 = A$
		$A \cdot 1 = A$
2.	Null Laws	$A + 1 = 1$
		$A \cdot 0 = 0$
3.	Idempotent Laws	$A + A = A$
		$A \cdot A = A$
4.	Complement Laws	$A + \overline{A} = 1$
		$A \cdot \overline{A} = 0$
5.	Commutative Laws	$A + B = B + A$
		$A \cdot B = B.A$
6.	Associative Laws	$(A + B) + C = A + (B + C)$
		$(A.B).C = A.(B.C)$
7.	Distributive laws	$A \cdot (B + C) = (A \cdot B) + (A \cdot C)$
		$A\,(B \cdot C) = (A + B) \cdot (A + C)$
8.	Absorption Laws	$A + (A.B) = A$
		$A.(A + B) = A$
9.	De Morgan's Theorems	$\overline{A + B} = \overline{A}.\overline{B}$
		$\overline{A.B} = \overline{A} + \overline{B}$
10.	Double Negation Law	$\overline{\overline{A}} = A$

stepacademyofficial.com
https://stepacademyofficial.com/

سوال 6: ایک ڈیجیٹل سرکٹ ڈیزائن کرنے میں بولین فنکشن کو آسان بنانے کی مثالیں لکھیں۔

جواب: ایک مؤثر ڈیجیٹل سرکٹ ڈیزائن کرنے میں بولین فنکشن کو آسان بنانا ایک خاص طور پر اہم عمل ہے۔ اس طرح فنکشن میں گیٹس کے کم استعمال کی ضرورت ہوتی ہے جو انھیں سائز میں چھوٹا، توانائی کی بچت اور پیچیدہ کے مقابلے میں تیز تر بناتے ہیں۔ آسان بنانے کے مطلب ہے کہ فنکشن کو کم پیچیدہ بنانے کے لیے کچھ بولین اور الجبرا قوانین کی اطلاق کرنا۔

Example 1	
ایکسپریشن کو سادہ کریں $A+\overline{A}\cdot B$	
Solution:	
$A+\overline{A}\cdot B = (A+\overline{A})\cdot(A+B)$	(Distributive Law)
$= 1\cdot(A+B)$	(Complement Law)
$= A+B$	(Idenity Law)
Example 2	
ایکسپریشن کو سادہ کریں $\overline{A\cdot B}+\overline{A}\cdot B$	
Solution:	
$\overline{A\cdot B}+\overline{A}\cdot B = \overline{A}+\overline{B}+\overline{A}\cdot B$	(De Morgan's Theorem)
$= (\overline{A}+\overline{B})$	Since $\overline{A}$ is already present in $(\overline{A}.\overline{B})$, we can use absorption law i.e. $\overline{A}+(\overline{A}.B)=\overline{A}$
$= \overline{A}\cdot\overline{B}$	
Example 3	
ایکسپریشن کو سادہ کریں $(A+B)\cdot(A+\overline{B})$	
Solution:	
$(A+B)\cdot(A+\overline{B}) = A\cdot(A+\overline{B})+B\cdot(A+\overline{B})$	(Distributive Law)
$= A+A\cdot\overline{B}+B\cdot\overline{B}$	(Absoprtion Law)
$= A+A\cdot B$	(Identity Law)
$= A\cdot(1+B)$	(Distributive Law)
$= A\cdot 1$	(Null Law)
$= A$	(Identity Law)
Example 4	
ایکسپریشن کو سادہ کریں	
Solution:	
$\overline{\overline{A}+B}\cdot(A+\overline{B}) = (A\cdot\overline{B}).(A+\overline{B})$	(De Morgan's Theorem)
$= A\cdot\overline{B}\cdot A+A\cdot\overline{B}\cdot\overline{B}$	(Distributive Law)
$= A\cdot\overline{B}+A\cdot\overline{B}$	(Idempotent Law)
$= A\cdot\overline{B}$	(Identity Law)

stepacademyofficial.com

3.4 لاجک ڈایاگرام بنانا

سوال نمبر 7: لاجک ڈایاگرام بنانے کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں؟

جواب: لاجک ڈایاگرام بنانا:

- لاجک ڈایاگرام علامتوں کے ذریعے ڈیجیٹل سرکٹ کے کام کی عکاسی کرتے ہیں جو اس کے انفرادی لاجک گیٹس سے متعلق ہیں۔
- ایک لاجک ڈایاگرام بنانے کے لیے، بولین فنکشن کے لیے ضروری لاجک گیٹس تلاش کریں۔
- کارروائیوں کو انجام دینے کے لیے گیٹس کی ترتیب دیں: جیسا کہ اس کے سرکٹ کے فنکشن کے ذریعے بیان کیا گیا ہے۔
- ان پٹ اور گیٹس کی آؤٹ پٹ کو صحیح طریقے سے لنک کریں۔

خلاصہ کرنے کے لیے جب ڈیجیٹل سرکٹس کی تخلیق اور مطالعہ کی بات آتی ہے تو بولین الجبرا اور لاجک گیٹس کا علم اہم ہے۔ اگر طلبہ ان تصورات کو سمجھتے ہیں تو وہ اچھے ڈیجیٹل سسٹم تشکیل دے سکتے ہیں جو مؤثر ہوں۔

3.5 ڈیجیٹل لاجک کا اطلاق

سوال نمبر 8: ہاف ایڈرز اور فل ایڈرز کیسے کام کرتے ہیں بیان کریں؟

جواب: ڈیجیٹل لاجک کا اطلاق: ڈیجیٹل لاجک بہت سے الیکٹرانک سسٹم کے کام کرنے کا ایک لازمی جز ہے جو موجودہ دور میں زیرِ استعمال ہیں جیسے: کمپیوٹر، اسمارٹ فون، اور بہت سے دوسرے ڈیجیٹل گیجٹ۔ ڈیجیٹل لاجک مختلف فنکشن کو انجام دینے کے لیے سرکٹوں کو بنانے اور بڑھانے کے لیے بہت سے طریقوں سے کام کرتی ہے۔ ڈیجیٹل لاجک کی ان دو اپلی کیشنز میں ایڈر سرکٹس کا ڈیزائن اور فنکشن کو آسان بنانے کے کارناف میپ شامل ہیں۔

ہاف ایڈر اور فل ایڈر سرکٹ: ایڈر سرکٹ بڑے پیمانے پر ڈیجیٹل سرکٹس میں ریاضی کے حسابات انجام دینے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ ایڈر سرکٹس کی دو عام قسمیں ہیں جنھیں ہاف ایڈرز اور فل ایڈرز کے نام سے جانا جاتا ہے۔

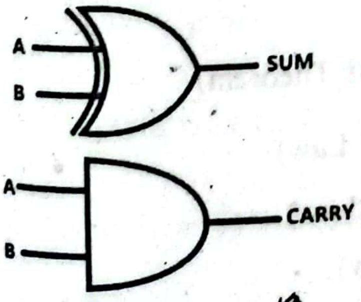
ہاف ایڈر سرکٹ: ہاف ایڈر ایک بنیادی سرکٹری یونٹ ہے جو دو سنگل بٹ بائنری ہندسوں کو جمع کرتا ہے۔ اس میں دو ان پٹ ہیں، عام طور پر A اور B کے طور پر ظاہر ہوتے ہیں اور دو آؤٹ پٹ: مجموعہ (S) اور کیری (C)۔

ہاف ایڈر کے لیے ٹروتھ ٹیبل:

A	B	Sum (S)	Carry (C)
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

ٹیبل 3.6: ہاف ایڈر کے لیے ٹروتھ ٹیبل

m = A ⊕ B



شکل 3.8: ہاف ایڈر سرکٹ

S = A + B

C = A . B

یہاں پر علامت (⊕)، XOR آپریشن کی نمائندگی کرتی ہے۔ رزلٹ اس وقت ہائی ہوتی ہے جب ان پٹ میں صرف ایک ویلیو ہائی ہوتی ہے۔ جبکہ جب دونوں ان پٹ ہائی (1) ہوتے ہیں تو کیری آؤٹ پٹ ہائی (1) ہوتا ہے۔

stepacademyofficial.com
https://stepacademyofficial.com/

فُل ایڈر سرکٹ: ایک فُل ایڈر ایک زیادہ پیچیدہ سرکٹ ہے جو تین سنگل بٹ بائنری نمبر جمع کرتا ہے۔ وہ مثبت بٹس اور ایک کیری بٹ جو پچھلے مثبت سے تعلق رکھتا ہے۔ اس میں تین ان پٹ ہیں، جن کو A، B اور Cin (کیری ان پٹ) کے طور پر ظاہر کیا گیا ہے اور دو آؤٹ پٹ ہیں جنھیں مجموعہ (S) اور کیری (C) کہا جاتا ہے جس میں دونوں عددی قدریں ہیں۔ اگر ہائی ان پٹ کی تعداد طاق ہے تو مجموعی آؤٹ پٹ ہائی ہے، جبکہ اگر ان پٹ کی تعدد کم از کم 2 ہے تو کیری آؤٹ پٹ ہائی ہے۔

A	B	Cin	Sum(S)	Carry(Count)
				0
			0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	1	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1		

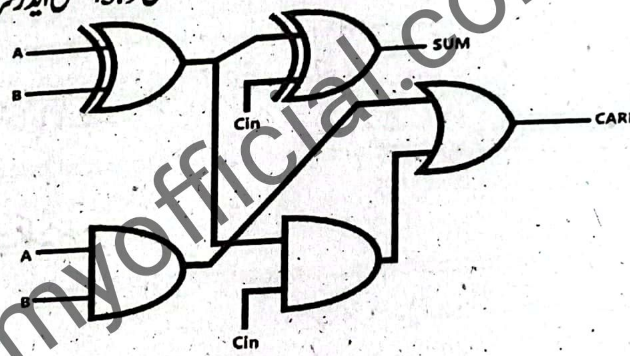
ٹیبل 3.9: فُل ایڈر سرکٹ

بولین ایکسپریشنز

Boolean Expressions:

Sum = A⊕B⊕Cin

Carry= (A.B) + (Cin . (A⊕B))



ہاف ایڈر سرکٹ

سوال 9: کرناف میپ سے کیا مراد ہے؟ بولین ایکسپریشن میں ویری ایبل کی تعداد کی بنیاد پر کرناف میپ کو وضاحت سے بیان کریں۔

جواب: کرناف میپ (K-میپ): کرناف میپ (کے۔میپ) ایک گرافیکل نمائندگی ہے جسے بولین الجبرا کو حل کرنے اور لاجک فنکشن کو کم سے کم کرنے کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے جہاں الجبری حسابات کا استعمال نہیں کیا جاسکتا ہے۔ یہ ایک ایسی تکنیک ہے جس میں بولین فنکشن کی درست قیمت کو نمونوں کی شناخت کو قابل بنانے اور آسان بنانے کے لیے اصطلاحی امتزاج انجام دینے کے لیے بنایا جاتا ہے۔

Minterm	Combination of Variables	Minterm Expression
0	A=0, B=0, C=0	$\overline{ABC}$
m1	A=0, B=0, C=1	$\overline{AB}C$
m2	A=0, B=1, C=0	$\overline{A}B\overline{C}$
m3	A=0, B=1, C=1	$\overline{A}BC$
m4	A=1, B=0, C=0	$A\overline{BC}$
m5	A=1, B=0, C=1	$A\overline{B}C$
m6	A=1, B=1, C=0	$AB\overline{C}$
m7	A=1, B=1, C=1	ABC

ٹیبل 3.8: ABC کے لیے ممکنہ منٹرمز

stepacademyofficial.com

کرناف میپ کی ساخت:۔ ایک کرناف میپ دراصل ایک میٹرکس ہے، جہاں ہر مربع ایک سیل ہے جو ایک پوزیشن شدہ امتزاج یا ایک ان پٹ ویری ایبل سے مطابقت رکھتا ہے اور سیلز عام طور پر بولین فنکشن کے ٹروتھ ٹیبل کے حوالہ سے '1' یا '0' سے بھرے ہوتے ہیں۔ کرناف میپ کا سائز ویری ایبلز کی تعداد پر منحصر ہے:

- **2 متغیرات:** 2 × 2 گرڈ
- **3 متغیرات:** 4 × 2 گرڈ
- **4 متغیرات:** 4 × 4 گرڈ کم سے کم
- **5 متغیرات:** 8 × 4 گرڈ (بہت کم استعمال ہونے والا)

کے۔میپ میں ہر سیل ایک منٹرم کی نمائندگی کرتا ہے اور کے۔میپ کی ہر قطار میں سیلز کوڈ الفاظ میں کسی خاص پوزیشن پر صرف ایک بٹ سے مختلف ہوتے ہیں جو گرے کوڈ ترتیب کی پیروی کرتے ہیں۔

بولین الجبرا میں منٹرمز: بولین الجبرا میں، منٹرم ایک خاص پروڈکٹ کی اصطلاح ہے جس میں فنکشن کا ہر ویری ایبل یا تو 1 ہے یا پھر اس کا کمپلیمنٹ ہوتا ہے۔ اس کی تکمیل میں ایکسپریشن کے اندر شامل ہوتا ہے۔ ہر منٹرم ویری ایبل قیمتوں کے ایک اور صرف ایک سیٹ سے مطابقت رکھتا ہے جو بولین فنکشن کو درست یا 1 کے برابر بناتا ہے۔

ویری ایبل A، B اور C کے ساتھ بولین فنکشن منٹرم نوٹیشن:

- وہ منٹرم جہاں A=1, B=0 اور C = 1 کو $A\overline{B}C$ پر لکھا جاتا ہے۔
- بولین فنکشن F (A,B,C) پر غور کریں:
- اس فنکشن کے لیے ممکنہ منٹرمز یہ ہیں: A، B اور C کے لیے ممکنہ منٹرمز

کارناف نقشے بنانا:

K-map بنانے کے لیے، ان مراحل پر عمل کریں۔

(1) سسٹم میں موجود ویری ایبلز کی تعداد کی بنیاد پر ایک گرڈ بنائیں۔

(2) آیئے ہم آؤٹ پٹ اقدار کی مدد سے گرڈ کو مکمل کریں جو ٹروتھ ٹیبل میں شامل ہیں۔

(3) گرڈ میں 1 کو سائز 1، 2، 4، 8 اور اسی طرح کے سب سے بڑے ممکنہ مربعوں میں ترتیب دیں۔ ہر گروپ کے پاس ایک یا ایک سے زیادہ 1 ہونا ضروری ہے اور یہ دو کی طاقت اور انھیں مستقل قطار میں ہونا چاہیے۔

مثال: کے۔میپ کے ساتھ بولین ایکسپریشن کو آسان بنانا۔

1۔ ایکسپریشن: $A.\overline{B} + \overline{A}.B + A.B$

مرحلہ 1: دو ویری ایبلز A اور B کے لیے کے۔میپ گرڈ کھینچیں:

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

مرحلہ 2: K-map کو پر کریں۔

اظہار کی بنیاد پر A اور B کے ہر امتزاج کے لیے آؤٹ پٹ کا یقین کریں۔

- For $A = 0$ and $B = 0$: $\overline{F} = \overline{A}.B + A.B + A.B = 1.0 + 0.0 + 0.0 = 0$
- For $A = 0$ and $B = 1$: $F = A.\overline{B} + \overline{A}.B + A.B = 0.0 + 1.1 + 0.1 = 1$
- For $A = 1$ and $B = 0$: $F = A.\overline{B} + \overline{A}.B + A.B = 1.1 + 0.0 + 1.0 = 1$
- For $A = 1$ and $B = 1$: $F = A.\overline{B} + \overline{A}.B + A.B = 1.0 + 0.1 + 1.1 = 1$

https://stepacademyofficial.com/

مرحلہ 3: K-map میں 1s کو گروپ کریں۔

ایکسپریشن کو آسان بنانے کے لیے 1s گروپ کے ساتھ بنائیں۔

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

K-map سے ہم مندرجہ ذیل گروپس بنا سکتے ہیں:

دوسرے کالم میں 2، ایک کا گروپ $\overline{A}.B + A.B$

$\overline{A}.B + A.B = (\overline{A} + A).B = 1.B = B$

دوسری قطار میں 2، ایک کا گروپ $A.B + A.\overline{B}$

$A.\overline{B} + A.B = (\overline{B} + B).A = 1.A = A$

حتمی ایکسپریشن: $F(A, B) = B + A$

عملی استعمال: کرناف میپ ڈیجیٹل سرکٹ ڈیزائن میں بڑے پیمانے پر استعمال کیے جاتے ہیں تاکہ کسی مخصوص فنکشن کے لیے اہم گیٹس کی تعداد کو کم کیا جا سکے۔ اس سے ایسے سرکٹ بنتے ہیں جو تیز، سستے اور کم بجلی استعمال کرتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

اینالاگ سگنلز کو کبھی کبھی ڈیجیٹل سگنلز میں تبدیل کیا جاتا ہے، جسے اینالاگ ٹو ڈیجیٹل تبدیلی یا ADC کہا جاتا ہے۔ یہ اینالاگ معلومات جیسے موسیقی کو ڈیجیٹل گیجٹس کے ذریعے ریکارڈ کرنے اور اس پر کام کرنے کے قابل بناتا ہے۔

بائنری لاجک میں 1+1، 2 کے برابر نہیں ہوتا بلکہ یہ لاجیکل آپریشنز میں 1 کے برابر ہی ہوتا ہے کیوں کہ اگر ان پٹ میں کوئی ایک قیمت بھی 1 ہے تو OR آپریشن ہمیشہ 1 ہی ریٹرن کرے گا۔

بولین فنکشن ہمارے روزمرہ کے آلات جیسے سیل فون اور کیلکولیٹر میں بھی موجود ہیں:

سیل فون: سیل فون کی پروسیسنگ میں، جب آپ کوئی نمبر ڈائل کرتے ہیں، یا فون پر ایک بٹن دباتے ہیں تو، بولین فنکشن ان ان پٹ کو صحیح یا غلط کے طور پر ایڈریس کرتا ہے اور آؤٹ پٹ فراہم کرتا ہے۔

کیلکولیٹر: بنیادی کیلکولیٹر میں بولین فنکشن استعمال ہوتے ہیں، جب آپ اسے نمبروں اور ان پر انجام دیے جانے والے آپریشنز کے ساتھ فیڈ کرتے ہیں تو، بولین لاجک صحیح نتائج تک پہنچنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

جارج بولی، ایک ریاضی دان، جس نے بولین الجبرا ایجاد کیا، 1815ء میں لنکن، انگلینڈ میں پیدا ہوا۔ ان کے کام نے مستقبل کے ڈیجیٹل انقلاب اور کمپیوٹر سائنس، مستقبل کی مختلف ٹیکنالوجیز کی بنیاد رکھی۔

معروضی سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیر الانتخابی سوالات

3.1 ڈیجیٹل سسٹم کے بنیادی تصورات

☆ درست جواب کے گرد دائرہ لگائیں۔

-1 اینالاگ سگنل اور ڈیجیٹل سگنل میں کیا فرق ہے؟

(A) اینالاگ سگنل غیر مسلسل ہے، جبکہ ڈیجیٹل سگنل مسلسل ہیں۔ (B) اینالاگ سگنل مسلسل ہے، جبکہ ڈیجیٹل سگنل غیر مسلسل ہے۔

stepacademyofficial.com

(C) اینالاگ سگنلز صرف کمپیوٹر میں استعمال ہوتے ہیں، جبکہ ڈیجیٹل سگنلز دیگر آلات میں استعمال ہوتے ہیں۔
(D) اینالاگ سگنلز پرانے آلات میں استعمال ہوتے ہیں، جبکہ ڈیجیٹل سگنلز نئے آلات میں استعمال ہوتے ہیں۔

-2 مندرجہ ذیل میں سے اینالاگ کی مثال ہے؟
(A) ایک لائٹ سوئچ (B) ایک کمپیوٹر سکرین (C) انسانی آواز (D) ایک ڈیجیٹل تھرمامیٹر

-3 مندرجہ ذیل میں سے ڈیجیٹل سگنل کی مثال ہے؟
(A) ریڈیو کی لہر (B) آواز کی لہر (C) درجہ حرارت کا سینسر (D) ایک بائنری کوڈ

-4 وہ دو قدریں کیا ہیں جو ڈیجیٹل سگنل سے لے سکتے ہیں؟
(A) 0 اور 1 (B) اعلیٰ اور پست (C) آن اور آف (D) مذکورہ تمام

-5 مندرجہ ذیل آلات میں سے کونسا اینالاگ استعمال کرتا ہے؟
(A) ایک کمپیوٹر (B) ایک سمارٹ فون (C) ایک ریڈیو (D) ایک ڈیجیٹل کیمرہ

-6 FM ریڈیو براڈکاسٹنگ میں کس قسم کی ماڈیولیشن استعمال کی جاتی ہے؟
(A) طول و عرض ماڈیولیشن (AM) (B) فریکوئنسی ماڈیولیشن (FM)
(C) فیز ماڈیولیشن (PM) (D) پلس ماڈیولیشن (PM)

-7 ڈیجیٹل کمیونیکیشن میں کوڈر کا کیا کردار ہے؟
(A) سگنل کو بڑھانا (B) ڈیجیٹل سگنل کو انکوڈ اور ڈی کوڈ کرنا
(C) شور کو فلٹر کرنے کے لیے (D) اینالاگ سگنل کو ڈیجیٹل میں تبدیل کرنا

-8 مندرجہ ذیل میں سے کونسا اینالاگ سگنلز پر ڈیجیٹل سگنلز کا اہم فائدہ ہے؟
(A) ڈیجیٹل سگنلز انسانوں کے ذریعے زیادہ جلدی سمجھے جاتے ہیں۔
(B) ڈیجیٹل سگنلز میں آسانی سے ترمیم اور تبدیلی کی جا سکتی ہے۔
(C) ڈیجیٹل سگنلز حقیقی دنیا کے مظاہر کی زیادہ درست نمائندگی کرتے ہیں۔
(D) ڈیجیٹل سگنلز کو پروسیسنگ کے لیے کم پیچیدہ آلات کی ضرورت ہوتی ہے۔

-9 ڈیجیٹل سسٹم کی بنیاد کیا ہے؟
(A) اعشاریہ نمبرز (B) اوکٹل نمبرز (C) بائنری نمبرز (D) ہیکسا ڈیسیمل نمبرز

-10 ڈیجیٹل سرکٹس میں بائنری '1' کیا ظاہر کرتا ہے؟
(A) کم وولٹیج (B) ہائی وولٹیج (C) زیرو وولٹیج (D) مندرجہ بالا میں سے کوئی نہیں

3.2 بولین الجبرا اور لاجک گیٹس

-11 بولین الجبرا بنیادی طور پر کس لیے استعمال ہوتا ہے؟
(A) ڈیجیٹل سرکٹس کا تجزیہ اور ڈیزائن کرنا (B) ریاضی کے عمل کو انجام دینا
(C) الگورتھم بنانا (D) مذکورہ تمام

-12 مندرجہ ذیل میں سے کونسا بولین الجبرا میں بنیادی لاجک نہیں ہے؟
(A) AND (B) OR (C) XOR (D) NOT

stepacademyofficial.com
https://stepacademyofficial.com/

13- AND آپریشن کا آؤٹ پٹ صرف '1' ہے جب:

(A) دونوں ان پٹ '0' ہیں (B) ایک ان پٹ '0' اور دوسرا '1' ہے

(C) دونوں ان پٹ '1' ہیں (D) مندرجہ بالا میں سے کوئی نہیں

14- اگر A = 1 اور B = 0، AND آپریشن کا نتیجہ کیا ہے (P = A . B)؟

(A) 1 (B) 0 (C) −1 (D) مندرجہ بالا میں سے کوئی نہیں

15- جب کم از کم ایک ان پٹ 1 ہو تو OR آپریشن کا نتیجہ کیا ہوتا ہے؟

(A) 0 (B) 1 (C) −1 (D) مندرجہ بالا میں سے کوئی نہیں

16- دو متغیر A اور B کے لیے OR آپریشن کی ریاضیاتی نمائندگی کیا ہے؟

(A) A + B (B) A * B (C) A B (D) A − B

17- بولین الجبرا میں, A + B کا کمپلیمنٹ کیا ہے؟

(A) A' * B' (B) A' + B (C) A * B (D) A + B'

18- قدر 1 کے ساتھ بائنری متغیر کے لیے NOT آپریشن کا آؤٹ پٹ کیا ہے؟

(A) 1 (B) 0 (C) 2 (D) −1

19- ڈیجیٹل لاجک ڈیزائن میں NOT گیٹ کا بنیادی مقصد کیا ہے؟

(A) سگنل پیدا کرنا (B) سگنل کو بڑھانا (C) ان پٹ سگنل کو اُلٹنا (D) ان پٹ سگنل میں تاخیر کرنا

20- اس فنکشن کا کیا نام ہے جس کی علامت "F"(A, B) = A . B" سے ظاہر ہوتا ہے؟

(A) AND فنکشن (B) OR فنکشن (C) NOT فنکشن (D) XOR فنکشن

21- A + −A اظہار کا نتیجہ کیا ہے؟

(A) 0 (B) 1 (C) A (D) −A

22- مندرجہ ذیل میں سے کونسا معیاری بولین الجبرا تھیورم نہیں ہے؟

(A) Idempotent قانون (B) تقسیم کا قانون (C) ایسوسی ایٹیو قانون (D) اضافے کا تبادلہ قانون

23- ڈیجیٹل سرکٹ میں NOT گیٹ کیا کرتا ہے؟

(A) یہ ان پٹ کے طور پر ایک ہی قدر کو آؤٹ پٹ کرتا ہے۔ (B) یہ ان پٹ کی مخالف قدر کو آؤٹ پٹ کرتا ہے۔

(C) یہ دو بائنری نمبروں کو جوڑتا ہے۔ (D) یہ دو بائنری نمبروں کو ضرب دیتا ہے۔

24- بولین فنکشنز مندرجہ ذیل میں سے کس میں استعمال ہوتے ہیں؟

(A) ڈیٹا پروسیسنگ (B) کنٹرول لاجک (C) (الف) اور (ب) دونوں (D) مندرجہ بالا میں سے کوئی نہیں

25- بولین الجبرا کس نے ایجاد کیا؟

(A) البرٹ آئن سٹائن (B) جارج بولی (C) آئزک نیوٹن (D) ایلی ٹورنگ

26- لاجک گیٹس ہیں؟

(A) الیکٹرانک سرکٹس میں جسمانی آلات ہیں جو بولین آپریشن انجام دیتے ہیں۔

(B) سافٹ ویئر پروگرام جو کمپیوٹر کے افعال کو قابو کرتا ہے۔

(C) ریاضیاتی مساوات جو پیچیدہ مسائل کو حل کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں

(D) مندرجہ بالا میں سے کوئی نہیں

stepacademyofficial.com

27- ایک NAND گیٹ سے درست سگنل کب نکلتا ہے؟
(A) جب دونوں ان پٹ درست ہوں
(B) جب دونوں ان پٹ غلط ہوں
(C) جب کم از کم ایک ان پٹ غلط ہوں
(D) جب کم از کم ایک ان پٹ درست ہو

28- NAND گیٹ کا آؤٹ پٹ کیا ہے اگر A ان پٹ آن ہے اور B ان پٹ آف ہے؟
(A) آن
(B) آف
(C) زیادہ
(D) کم

29- جب دونوں ان پٹ صحیح ہوں تو XOR گیٹ کیا آؤٹ پٹ دیتا ہے؟
(A) درست
(B) غلط
(C) تعین نہیں کر سکتے
(D) یہ ان پٹ پر منحصر ہے

30- XOR گیٹ اور OR گیٹ کے درمیان بنیادی فرق کیا ہے؟
(A) XOR گیٹ صحیح نکلتا ہے جب ایک ان پٹ درست ہو اور دوسرا غلط ہو OR گیٹ تب درست نکلتا ہے اگر کم از کم ایک ان پٹ درست ہو
(B) XOR گیٹ کے دو سے زیادہ ان پٹ ہوتے ہیں جب کہ OR گیٹ میں نہیں ہوتے
(C) XOR گیٹ آرتھمیٹک آپریشن میں استعمال ہوتا ہے جبکہ OR گیٹ نہیں
(D) کوئی فرق نہیں ہے وہ اسی طرح کام کرتے ہیں

3.3 بولین فنکشن کو آسان بنانا

31- مندرجہ ذیل میں سے کونسا بنیادی بولین الجبرا اصول نہیں ہے جسے آسان بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے؟
(A) شناخت کے قوانین
(B) کالعدم قوانین
(C) Idempotent قوانین
(D) موڈیولس قوانین

32- شناختی قانون کے مطابق A + O کا کیا نتیجہ ہے؟
(A) 0
(B) 1
(C) A
(D) A + 1

33- بولین الجبرا کا کونسا اصول کہتا ہے کہ A + A = A؟
(A) شناختی قانون
(B) کالعدم قانون
(C) Idempotent قانون
(D) تکمیلی قانون

34- مندرجہ ذیل میں سے کونسا تقسیمی قانون کا درست اطلاق نہیں ہے؟
(A) A . (B + C) = (A . B) + (A . C)
(B) A + (B . C) = (A + B) . (A + C)
(C) A . (B + C) = (A + B) . (A + C)
(D) (A . B) * (A + C) = A . B + A . C

3.5 ڈیجیٹل لاجک کا اطلاق

35- مندرجہ ذیل میں سے کون سی ایڈر سرکٹس کی عام شکل ہے جو ڈیجیٹل سرکٹس میں ریاضی کے حساب کے لیے استعمال ہوتی ہے؟
(A) سٹریکٹر سرکٹس
(B) کمپیریٹر سرکٹس
(C) ہاف ایڈر
(D) ملٹی پلائر سرکٹس

36- ہاف ایڈر سرکٹ کا بنیادی کام کیا ہے؟
(A) دو بائنری ہندسوں کا تفریق انجام دینا
(B) دو سنگل بٹ بائنری ہندسوں کو شامل کرنا اور ایک رقم کو کیری آؤٹ تیار کرنا
(C) اعشاریہ نمبروں کو بائنری میں تبدیل کرنا
(D) بائنری نمبروں کو اعشاریہ تک خفیہ کرنا

stepacademyofficial.com
https://stepacademyofficial.com/

37- مندرجہ ذیل میں سے کون سے فل ایڈر سرکٹ کے ان پٹ ہیں؟
(A) B, A اور C_{in} ۔ (B) Sum اور کیری (C) A اور B (D) C_{in} اور Sum

38- فل ایڈر سرکٹ کے آؤٹ پٹ کی نمائندگی کی جاتی ہے؟
(A) Sum اور کیری (B) B, A اور C_{in} (C) صرف رقم (D) صرف کیری

39- فل ایڈر کے لیے درست ٹیبل میں C_{in} کس چیز کی نمائندگی کرتا ہے؟
(A) پچھلے اضافے سے کیری ان پٹ
(B) A اور B کا مجموعہ
(C) سرکٹ کا کیری آؤٹ پٹ
(D) ان پٹ کی بائنری قدر

40- متغیرات کے ساتھ بولین فنکشن کے لیے کرناف میپ میں کتنے مربع ہیں؟
(A) 2 (B) 4 (C) 8 (D) 16

41- کرناف میپ میں ہر ایک سیل کے لیے کیا اصطلاح استعمال ہوتی ہے؟
(A) منٹرم (B) میکسٹرم (C) مصنوعات کی مدت (D) رقم کی مدت

42- بولین الجبرا میں، منٹرم ایک مصنوعات کی اصطلاح ہے جہاں فنکشن کا ہر متغیر اس میں موجود ہے؟
(A) صرف اس کی حقیقی شکل (B) صرف اس کی تکمیلی شکل (C) یا تو اسکی حقیقی یا تکمیلی شکل (D) مندرجہ بالا میں سے کوئی نہیں

43- بولین ایکسپریشن کو آسان بنانے کے لیے کرناف میپ استعمال کرنے کا کیا فائدہ ہے؟
(A) یہ الجبری تبدیلی کی ضرورت کو ختم کرتا ہے
(B) یہ ایکسپریشن کی بصری نمائندگی کرتا ہے
(C) یہ متغیرات کی کسی بھی تعداد کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے
(D) یہ سب سے آسان ممکنہ ایکسپریشن کی علامت ہے

44- بولین فنکشن کے لیے منٹرم نوٹیشن کیا ہے جہاں $A = 1$، $B = 0$ اور $C = 1$؟
(A) ABC (B) AB'C (C) A'BC' (D) A'B'C

جوابات

-1 (A)	-2 (C)	-3 (D)	-4 (D)	-5 (C)	-6 (B)	-7 (B)	-8 (B)	-9 (C)	-10 (B)
-11 (A)	-12 (C)	-13 (C)	-14 (B)	-15 (B)	-16 (A)	-17 (A)	-18 (B)	-19 (C)	-20 (A)
-21 (B)	-22 (D)	-23 (B)	-24 (C)	-25 (C)	-26 (A)	-27 (C)	-28 (A)	-29 (B)	-30 (B)
-31 (D)	-32 (C)	-33 (C)	-34 (C)	-35 (C)	-36 (B)	-37 (A)	-38 (A)	-39 (A)	-40 (C)
-41 (A)	-42 (C)	-43 (B)	-44 (B)						

کثیر الانتخابی کنسیپچوئل (Conceptual) سوالات

☆ درست جواب کے گرد دائرہ لگائیں۔

1- مندرجہ ذیل میں سے کن منظر ناموں میں آپ اینالاگ سگنل استعمال کرنا پسند کریں گے؟
(A) جب صحت سے متعلق کی ضرورت ہوتی ہے
(B) جب سگنل کو ڈیجیٹل طور پر پروسیس کرنے کی ضرورت ہوتی ہے
(C) آڈیو ریکارڈنگ کیساتھ کام کرتے وقت
(D) انٹرنیٹ پر ڈیٹا منتقل کرتے وقت

stepacademyofficial.com

-2 ڈیجیٹل سگنلز اینالاگ سگنلز کے مقابلے طویل فاصلے تک معلومات کی ترسیل اور ذخیرہ کرنے کے لیے کیوں بہتر ہیں؟
(A) ڈیجیٹل سگنلز شور اور سگنلز کی کمی کے خلاف زیادہ مزاحمت کرتے ہیں
(B) ڈیجیٹل سگنلز کو بغیر کسی بگاڑ کے آسانی سے بڑھایا جا سکتا ہے
(C) ڈیجیٹل سگنلز کو ٹرانسمیشن کے لیے کم بینڈ ورتھ کی ضرورت ہوتی ہے
(D) ذخیرہ کرنے کی جگہ کے لحاظ سے ڈیجیٹل سگنل زیادہ موثر ہیں

-3 ٹروتھ ٹیبل کا کیا مقصد ہے؟
(A) منطقی کارروائیوں کی نمائندگی کرنا
(B) عددی قدروں کا حساب لگانا
(C) گرافیکل ڈیٹا ظاہر کرنا
(D) شماریاتی معلومات کا خلاصہ کرنا

-4 بولین فنکشن F(A, B) = A . B کا آؤٹ پٹ کیا ہے جب A = 1 اور B = 0؟
(A) 0
(B) 1
(C) وضاحت نہیں کی گئی
(D) مندرجہ بالا میں سے کوئی نہیں

-5 کونسا گیٹ AND گیٹ کا الٹا ہے؟
(A) OR گیٹ
(B) NOT گیٹ
(C) NAND گیٹ
(D) NOR گیٹ

-6 مندرجہ ذیل میں سے منظرناموں میں سے کون 'OR' گیٹ کی بہتر نمائندگی کرتا ہے؟
(A) لائٹ بلب تب جلتا ہے جب دونوں سوئچز کو دبایا جائے
(B) گاڑی تب سٹارٹ ہوتی ہے جب چابی ڈالی جائے یا بیٹری چارج ہو جائے
(C) ایک طالب علم پارٹی میں سکتا ہے اگر اس کے پاس اچھے نمبر ہوں اور اجازت والی پرچی ہو
(D) ایک دروازہ صرف اس وقت کھلتا ہے جب نمبروں کا ایک مخصوص مجموعہ داخل ہوتا ہے

-7 جدید الیکٹرانک سسٹمز میں ڈیجیٹل لاجک کس طرح اہم کردار ادا کرتی ہے؟
(A) یہ مختلف کاموں کو موثر طریقے سے انجام دینے کے لیے سرکٹس کو بہتر بناتا ہے
(B) یہ الیکٹرانک آلات کے لیے طاقت کا ذریعہ فراہم کرتا ہے
(C) یہ وائرلیس نیٹ ورکس پر ڈیٹا منتقل کرتا ہے
(D) یہ ہارڈ ڈرائیوز اور میموری چپس پر معلومات محفوظ کرتا ہے

-8 کرناف میپ میں "گرے کوڈ" کیا یقینی بناتی ہے؟
(A) ہر سیل کی ایک منفرد بائنری قدر ہوتی ہے
(B) ملحق سیلز کی قدریں صرف ایک بٹ سے مختلف ہوتی ہیں
(C) میپ کو ایلفا بیٹیکل ترتیب میں دیا گیا ہے
(D) تمام متغیرات کی نمائندگی کر رہے ہیں

-9 کرناف میپ میں ملحقہ گروپ 1s کرنے کا کیا مقصد ہے؟
(A) بولین ایکسپریشن کو آسان بنانا
(B) متغیرات کی شناخت
(C) ٹروتھ ٹیبل بنانا
(D) آؤٹ پٹ اقدار کا تعین کرنا

-10 درست ٹیبل میں، 3 متغیرات والے فنکشن کے لیے کتنی قطاریں ہوتی ہیں؟
(A) 4
(B) 6
(C) 8
(D) 16

جوابات

-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10
(C)	(A)	(A)	(A)	(C)	(B)	(A)	(B)	(A)	(C)

stepacademyofficial.com
https://stepacademyofficial.com/

3.1 ڈیجیٹل سسٹم کے بنیادی تصورات

☆ مختصر جواب دیں۔

-1 ڈیجیٹل سسٹمز کا بنیادی مقصد کیا ہے؟

جواب: ڈیجیٹل سسٹمز کی بنیاد: ڈیجیٹل سسٹمز آج کے الیکٹرانکس اور کمپیوٹنگ کی ریڑھ کی ہڈی ہیں۔ وہ ڈیجیٹل معلومات کو بائنری ہندسوں کی شکل میں تبدیل کرتے ہیں۔ جو یا 0 اور 1 ہوتے ہیں یا ان کا استعمال کیلکولیشن ڈیوائسز جیسے کیلکولیٹر اور کمپیوٹر وغیرہ میں ہوتا ہے۔

-2 جدید ٹیکنالوجیز میں اینالاگ سے ڈیجیٹل کنورٹر (ADC) اور ڈیجیٹل سے اینالاگ کنورٹرز (DAC) کا کیا کردار ہے؟

جواب: اینالاگ سے ڈیجیٹل کنورژن (ADC): ADC اینالاگ سگنلز کو ڈیجیٹل سگنلز میں تبدیل کرتا ہے، جو غیر مسلسل ہوتے ہیں اور کمپیوٹرائزڈ ڈیوائسز جیسے کمپیوٹرز اور سمارٹ فونز میں آسانی سے کاروائی کی جا سکتی ہے۔

ڈیجیٹل سے اینالاگ تبدیلی (DAC): DAC وہ تبدیلی ہے، جس کے ذریعے اینالاگ سگنلز کو ڈیجیٹل سگنلز میں تبدیل کیا جاتا ہے جس سے انسان کے لیے معلومات کا ادراک ممکن ہو جاتا ہے مثال کے طور اسپیکر کے ذریعے۔

-3 اینالاگ سے ڈیجیٹل کنورژن کا بنیادی مقصد کیا ہے؟

جواب: ڈیجیٹل سے اینالاگ کنورژن اور وائس ورسا اہم ہے۔ کیونکہ یہ ڈیٹا پروسیسنگ، اسٹوریج اور ٹرانسمیشن کو قابل بناتا ہے ڈیجیٹل سگنلز شور اور سگنل کے خراب ہونے سے بہت کم متاثر ہوتے ہیں اور اس لیے طویل فاصلے تک معلومات کی ترسیل اور ذخیرہ کرنے کے موزوں ہیں۔

-4 صوتی لہروں کو ڈیجیٹل سگنلز میں تبدیل کرنے میں استعمال ہونے والے دو اہم اجزاء کون سے ہیں؟

جواب: (i) مائیکروفون (ii) اسپیکر

-5 آواز کی لہر کی تبدیلی میں مائیکروفون کے کردار کی وضاحت کریں؟

جواب: مائیکروفون (ADC): جب آپ مائیکروفون میں بات کرتے ہیں، تو آپ کی آواز، آواز کی لہریں (اینالاگ سگنل) پیدا کرتی ہیں۔ جو سسٹم کے ذریعے پکڑی جاتی ہیں۔ یہ مائیکروفون کے ذریعہ ADC کا استعمال کرتے ہوئے آواز کی لہروں کو ڈیجیٹل شکل میں تبدیل کرتا ہے۔ آخر میں یہ ڈیجیٹل ڈیٹا کوالٹی میں بہت کم یا کوئی تیزی کے ساتھ طویل فاصلے پر منتقل کیا جا سکتا ہے۔

-6 آواز کی لہر کی تبدیلی میں اسپیکرز کے کردار کی وضاحت کریں؟

جواب: سپیکرز (DAC): وصول کنندہ کے آخر میں ڈیجیٹل سگنلز پھر DAC کی مدد سے اینالاگ سگنلز میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اس کے بعد سپیکر ان اینالاگ سگنلز کو دوبارہ صوتی لہروں میں ترجمہ کرتے ہیں تاکہ آپ دوسرے شخص کی آواز اس طرح سن سکیں جیسے وہ آپ سے براہ راست بات کر رہے ہوں۔

-7 ڈیجیٹل نظام کی بنیاد کیا ہے؟

جواب: ڈیجیٹل لاجک ڈیجیٹل نظام کی بنیاد ہے اس میں معلومات کی نمائندگی اور تبدیلی کے لیے بائنری نمبرز کا استعمال شامل کرتے ہیں جو 0 اور 1 ہیں۔ ڈیجیٹل لاجک سرکٹس مختلف آپریشنز کو انجام دینے کے لیے ان بائنری اقدار کا استعمال کرتے ہیں اور یہ کمپیوٹرز اور بہت سے دوسرے الیکٹرانک آلات کے کام کے لیے ضروری ہیں۔

-8 ڈیجیٹل سرکٹس میں کون سی دو حالتیں استعمال ہوتی ہیں؟

جواب: ڈیجیٹل سرکٹس میں دو حالتیں 0 اور 1 مختلف وولٹیج کی سطحوں سے ظاہر ہوتی ہیں۔ عام طور پر زیادہ وولٹیج جیسے کہ 5 وولٹ ایک بائنری '1' کا

stepacademyofficial.com

حوالہ دیتے ہیں جب کہ کم وولٹیج مثال کے طور پر 0 وولٹ بائنری '0' کا حوالہ دیتے ہیں ان وولٹیج کی سطحوں کو "لاجک لیول" کہا جاتا ہے۔ ڈیوائسز کو آن اور سوئچ آف کرنے کے لیے ضروری ہوتی ہے جن کے ذریعے ڈیجیٹل سرکٹس آپریشنز اور معلومات پر کاروائی کرتے ہیں۔

-9 ڈیجیٹل سرکٹس میں 0 اور 1 کیا ظاہر کرتے ہیں؟

جواب: ڈیجیٹل سرکٹس میں دو حالتیں 0 اور 1 مختلف وولٹیج کی سطحوں سے ظاہر ہوتی ہیں۔ عام طور پر زیادہ وولٹیج جیسے کہ 5 وولٹ ایک بائنری '1' کا حوالہ دیتے ہیں جب کہ کم وولٹیج مثال کے طور پر 0 وولٹ بائنری '0' کا حوالہ دیتے ہیں ان وولٹیج کی سطحوں کو "لاجک لیول" کہا جاتا ہے۔ ڈیوائسز کو آن اور سوئچ آف کرنے کے لیے ضروری ہوتی ہے جن کے ذریعے ڈیجیٹل سرکٹس آپریشنز اور معلومات پر کاروائی کرتے ہیں۔

-10 منطقی سطحوں کا مقصد کیا ہے؟

جواب: آلات کو آن اور سوئچ آف کرنے اور ان طریقوں کی وضاحت کرنے کے لیے منطقی سطحوں کی ضرورت ہوتی ہے جن کے ذریعے ڈیجیٹل سرکٹس کام کرتے ہیں، آپریشن کرتے ہیں اور معلومات کو تبدیل کرتے ہیں۔

3.2 بولین الجبرا اور لاجک گیٹس

-11 بولین الجبرا کیا ہے؟

جواب: **بولین الجبرا:** بولین الجبرا ریاضی کی ایک شاخ ہے جس کا تعلق لاجک اور علامتی حساب سے ہے، جس میں دو قدریں درست اور غلط استعمال ہوتی ہیں۔ یہ ڈیجیٹل سرکٹس کی ایک لازمی شاخ ہے کیونکہ یہ سرکٹس کے تجزیہ اور ڈیزائن کی بنیاد ہے۔

-12 بولین الجبرا میں استعمال ہونے والی دو قدریں کیا ہیں؟

جواب: بولین الجبرا ریاضی کی ایک شاخ ہے جس کا تعلق لاجک اور علامتی الجبرا سے ہے جس میں دو قدریں یعنی درست اور غلط استعمال ہوتی ہیں یہ ڈیجیٹل سرکٹس کی ایک لازمی شاخ ہے کیونکہ یہ سرکٹس کے تجزیہ اور ڈیزائن کی بنیاد ہے۔

-13 بولین افعال اور ایکسپریشنز کس لیے استعمال ہوتے ہیں؟

جواب: **بولین افعال اور ایکسپریشنز:** بائنری اقدار کا استعمال بولین فنکشن اور بولین ایکسپریشنز میں ویری ایبلز کے درمیان تعلق کو بیان کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ AND, OR ایکسپریشنز اور دیگر منطقی کاروائیوں کا استعمال کرتے ہوئے بنائے گئے ہیں اور ڈیجیٹل سرکٹس کو بہتر بنانے کے لیے کئی طریقوں سے استعمال کیے جاسکتے ہیں۔

-14 AND آپریشن کیا کرتا ہے؟

جواب: **AND آپریشن:** AND بنیادی منطقی آپریٹر ہے جو بولین الجبرا میں استعمال ہوتا ہے۔ اس کے لیے دو بائنری ان پٹ درکار ہیں جو ایک ہی بائنری آؤٹ پٹ دیتا ہے۔ علامت '.' AND آپریشن کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ AND آپریشن کا آؤٹ پٹ '1' ہے صرف تب جب دونوں ان پٹ '1' ہوں دوسری صورت میں نتیجہ '0' ہے۔

مثال: دو بائنری ویری ایبل پر غور کریں:

A = 1 (True)

B = 0 (False

ان ویری ایبلز کے لیے AND آپریشن کو ریاضیاتی طور پر لکھا جاسکتا ہے:

P = A . B

اس مثال میں:

A = 1

B = 0

stepacademyofficial.com

https://stepacademyofficial.com/

اس لیے فنکشن P کا رزلٹ 0 یعنی False ہوگا۔

ٹروتھ ٹیبل: ان پٹ ویری ایبل کے تمام امکانات کے ساتھ AND آپریشن کی فعالیت کو ظاہر کرنے میں ٹروتھ ٹیبل بہت مفید ہے۔ ذیل میں AND آپریشن کے لیے ٹروتھ ٹیبل ہے:

A	B	A AND B (P)
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ٹیبل 3.1: AND آپریشن کی وضاحت کے لیے ٹروتھ ٹیبل

وضاحت:

- اگر A اور B دونوں 0 یعنی Off ہیں، جو صفر کے برابر ہے تو مطلوبہ آؤٹ پٹ (P) بھی Off ہوگا۔
- اسی طرح اگر A '0' اور B '1' ہے تو مطلوبہ آؤٹ پٹ (P) Off ہوگا۔
- اسی طرح اگر B '0' اور A '1' ہے تو مطلوبہ آؤٹ پٹ (P) Off ہوگا۔
- لیکن جب B '1' اور A بھی '1' ہے تو مطلوبہ آؤٹ پٹ (P) ON ہوگا۔

15- ٹروتھ ٹیبل کیا ہے؟

جواب: **ٹروتھ ٹیبل:** ان پٹ ویری ایبل کے تمام امکانات کے ساتھ AND آپریشن کی فعالیت کو ظاہر کرنے میں ٹروتھ ٹیبل بہت مفید ہے۔

16- ٹروتھ ٹیبل میں AND آپریشن کیسے کام کرتا ہے؟

جواب: ٹروتھ ٹیبل میں AND آپریشن درج ذیل طریقے سے کام کرتا ہے۔

A	B	A AND B (P)
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

وضاحت:

- اگر A اور B دونوں 0 یعنی Off ہیں، جو صفر کے برابر ہے تو مطلوبہ آؤٹ پٹ (P) بھی Off ہوگا۔
- اسی طرح اگر A '0' ہے تو مطلوبہ آؤٹ پٹ (P) Off ہوگا۔
- اسی طرح اگر B '0' اور A '1' ہے تو مطلوبہ آؤٹ پٹ (P) Off ہوگا۔
- لیکن جب B '1' اور A بھی '1' ہے تو مطلوبہ آؤٹ پٹ (P) ON ہوگا۔

17- بولین الجبرا میں OR آپریشن کا کیا مقصد ہے؟

جواب: **OR آپریشن:** OR آپریشن بولین الجبرا میں دوسرا بنیادی لاجیکل آپریٹر ہے۔ یہ بھی دو بائنری ویری ایبلز کا ایک فنکشن ہے اور ایک واحد بائنری ویری ایبل فنکشن کی آؤٹ پٹ ہے۔ نیچے دیے گئے ٹیبل کے مطابق، OR آپریشن (1) آؤٹ پٹ پیدا کرتا ہے جب کم از کم ایک ان پٹ 'درست' ہوتا ہے۔ آؤٹ پٹ صرف اس وقت 0 ہوتا ہے جب دونوں ان پٹ 0 ہوتے ہیں۔ اس وجہ سے آؤٹ پٹ 'غلط' (0) صرف اس صورت میں ہوتا ہے جب دونوں ان پٹ 'غلط' ہوں۔

مثال: دو بائنری ویری ایبلز پر غور کریں:

stepacademyofficial.com

A = 1 (True)
B = 0 (False)

ان ویری ایبلز کے لیے OR آپریشن کو ریاضیاتی طور پر یوں لکھا جا سکتا ہے:

P = A + B

اس مثال میں:

A = 1 B = 0

اس لیے فنکشن P کا رزلٹ 1 یعنی True ہوگا۔

ٹروتھ ٹیبل: OR آپریشن کو کس طرح منظم کیا جاتا ہے اور ان پٹ متغیرات کی تمام اقسام کے لیے OR's ایپلی کیشنز کا نتیجہ کیا ہوتا ہے اس کی بہتر تفہیم کے لیے ٹروتھ ٹیبل مفید ہے۔ ذیل میں OR آپریشن کے لیے ٹروتھ ٹیبل ہے۔

A	B	A OR B (P)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

وضاحت:

- اگر A اور B دونوں 0 یعنی Off ہیں، جو صفر کے برابر ہے تو مطلوبہ آؤٹ پٹ (P) بھی Off ہوگا۔
- اگر A '0' اور B '1' ہے تو مطلوبہ آؤٹ پٹ (P) 1 ہوگا۔
- اگر B '0' اور A '1' ہے تو مطلوبہ آؤٹ پٹ (P) 1 ہوگا۔
- اسی طرح جب B '1' اور A بھی '1' ہے تو مطلوبہ آؤٹ پٹ (P) 1 ہوگا۔

-18 ٹروتھ ٹیبل کی بنیاد پر OR آپریشن کے آؤٹ پٹ کی وضاحت کریں؟

جواب: نیچے OR آپریشن کے لیے ٹروتھ ٹیبل ہے۔

A	B	A OR B (P)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

وضاحت:

- اگر A اور B دونوں 0 یعنی Off ہیں، جو صفر کے برابر ہے تو مطلوبہ آؤٹ پٹ (P) بھی Off ہوگا۔
- اگر A '0' اور B '1' ہے تو مطلوبہ آؤٹ پٹ (P) 1 ہوگا۔
- اگر B '0' اور A '1' ہے تو مطلوبہ آؤٹ پٹ (P) 1 ہوگا۔
- اسی طرح جب B '1' اور A بھی '1' ہے تو مطلوبہ آؤٹ پٹ (P) 1 ہوگا۔

-19 بولین الجبرا میں NOT آپریشن کی وضاحت کریں؟

جواب: **NOT آپریشن:** NOT آپریشن بنیادی بولین الجبرا آپریشنز میں سے ایک ہے جو کہ واحد بائنری ویری ایبل لیتا ہے اور صرف اس کی قیمت کی نفی کرتا ہے اگر ان پٹ 1 ہے تو آؤٹ پٹ 0 ہے اور اگر ان پٹ 0 ہے تو آؤٹ پٹ 1 ہے۔

stepacademyofficial.com
https://stepacademyofficial.com/

مثال: بائنری ویری ایبل پر غور کریں:

A = 1 (True)

اس ویری ایبل کے لیے NOT آپریشن کو ریاضیاتی طور پر لکھا جاتا ہے:

P = – A یا P = A

اس مثال میں: P = 0

اس سے یہ ظاہر ہوتا ہے اگر A = 1 (True) ہے تو NOT آپریشن کا نتیجہ 0(False) ہوگا۔

ٹروتھ ٹیبل: مندرجہ ذیل ٹیبل ویری ایبل کے تمام ممکنہ ان پٹ کے لیے NOT آپریشن کے کام کی وضاحت کرے گا۔ ذیل میں NOT آپریشن کے لیے ٹروتھ ٹیبل ہے۔

A	NOT A (P)
0	1
1	0

وضاحت: جب ان پٹ (A)، 0 ہوتا ہے تو آؤٹ پٹ (P)، 1 ہوتا ہے کیوں کہ NOT آپریشن ان پٹ کیے گئے ویری ایبل کے منفی یا مخالف قیمت دیتا ہے۔

-20 NOT آپریشن کے لیے ٹروتھ ٹیبل کیا ظاہر کرتی ہے؟

جواب: مندرجہ ذیل ٹیبل ویری ایبل کے تمام ممکنہ ان پٹس کے لیے NOT آپریشن کے کام کو واضح کرے گا۔ ذیل میں NOT آپریشن کے لیے ٹروتھ ٹیبل ہے۔

A	NOT A (P)
0	1
1	0

وضاحت: جب اِن پٹ (A)، 0 ہوتا ہے تو آؤٹ پٹ (P)، 1 ہوتا ہے کیوں کہ NOT آپریشن اِن پٹ کیے گئے ویری ایبل کے منفی یا مخالف قیمت دیتا ہے۔

-21 ڈیجیٹل لاجک ڈیزائن میں NOT آپریشن کا مقصد کیا ہے؟

جواب: NOT آپریشن ڈیجیٹل لاجک ڈیزائن میں زیادہ پیچیدہ لاجک فنکشنز پیدا کرنے اور ڈیجیٹل سرکٹس کی فعالیت کی تصدیق کے لیے اہم ہے۔

-22 بولین فنکشنز اور ان کی اہمیت کی وضاحت کریں؟

جواب: بولین فنکشنز: بولین فنکشن ایک ایسا فنکشن ہے جس میں ایک یا ایک سے زیادہ بائنری ان پٹ ہوتے ہیں؛ اور ایک ہی بائنری آؤٹ پٹ پیدا کرتا ہے ان پٹ اور آؤٹ پٹ کی صرف دو قدریں ہوتی ہیں۔ غلط (0 سے نمائندگی) اور ٹھیک (1 سے نمائندگی)۔ بولین فنکشنز کی تعمیر بنیادی لاجیکل آپریشنز جیسے AND, OR اور NOT کو استعمال کر کے کی جاتی ہے۔ جو درست آؤٹ پٹ پیدا کرنے کے لیے ان پٹ کو جوڑتے ہیں۔

-23 کمپیوٹر سسٹم میں بولین فنکشنز کا کیا مقصد ہے؟

جواب: کمپیوٹر میں استعمال: مختلف آپریشنز کے لیے کمپیوٹرز میں بولین فنکشنز کے بہت سے استعمال ہوتے ہیں۔ اس کے استعمال کی کچھ مثالیں درج ذیل ہیں۔

آرتھمیٹک آپریشنز: بولین فنکشن CPUs کے آرتھمیٹک لاجک یونٹس (ALUs) میں جمع، تفریق، ضرب اور یہاں تک کہ تقسیم جیسے کام انجام دینے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔

stepacademyofficial.com

ڈیٹا پروسیسنگ: بولین فنکشنز کا استعمال میموری اور اسٹوریج ڈیوائسز میں بائنری ڈیٹا کو پروسیس کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے تاکہ ڈیٹا کی موثر تبدیلی اور بازیافت کو یقینی بنایا جاسکے۔

-24 ڈیٹا پروسیسنگ کیا ہے؟

جواب: ڈیٹا پروسیسنگ: بولین فنکشنز میموری اور سٹوریج ڈیوائسز میں بائنری ڈیٹا کو پروسیس کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے تاکہ ڈیٹا کی موثر تبدیلی اور بازیافت کو یقینی بنایا جاسکے۔

-25 کنٹرول لاجک میں بولین فنکشنز کے کردار کی وضاحت کریں؟

جواب: کنٹرول لاجک: بولین فنکشنز کا اطلاق کمپیوٹرز میں نظام کے آپریشن کے مختلف حصوں کو مربوط طریقے سے کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔

-26 لاجک گیٹس کیا ہیں؟

جواب: منطقی گیٹس اور ان کے افعال: لاجک گیٹس الیکٹرانک سرکٹس میں لگنے والے آلات ہیں جو بولین آپریشن انجام دیتے ہیں۔ ہر قسم کا لاجک گیٹ ایک بنیادی بولین آپریشن سے مطابقت رکھتا ہے۔

لاجک گیٹس کی مثالیں:

(i) AND گیٹ (ii) OR گیٹ (iii) NOT گیٹ (iv) XOR گیٹ (v) NAND گیٹ

-27 AND گیٹ کے کام کی وضاحت کریں؟

جواب: AND گیٹ: AND فنکشن کو نافذ کرتا ہے۔ یہ آؤٹ پٹ صرف تب صحیح ہوتا ہے جب دونوں اِن پٹ درست/ٹرو (1) ہوں۔

AND گیٹ کے ساتھ ایک سادہ الیکٹرانک سرکٹ کا تصور کریں۔ اگر آپ دو سوئچ دبائیں گے (دونوں کو آن ہونا چاہیے)، ایک لائٹ بلب جل جائے گا۔

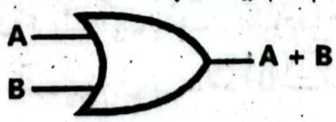
سوئچ 1: ON (True)

سوئچ 2: ON (True)

لائٹ بلب: ON (True) کیونکہ دونوں سوئچ آن ہیں۔ اگر کوئی ایک سوئچ آف ہے تو لائٹ بلب آف ہو جائے گا۔

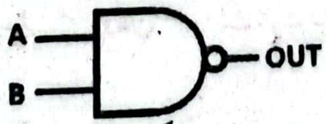
-28 OR گیٹ کیسے کام کرتا ہے؟

جواب: OR گیٹ: OR فنکشن کو نافذ کرتا ہے۔ جب کم از کم ایک ان پٹ سوئچ ہو تو آؤٹ پٹ درست نکلتا ہے۔



-29 NAND گیٹ کیسے حاصل ہوتا ہے؟

جواب: NAND گیٹ: یہ گیٹ اس وقت حاصل ہوتا ہے جب AND گیٹ کو NOT گیٹ کے ساتھ ملایا جاتا ہے۔ یہ تب درست آؤٹ پٹ پیدا کرتا ہے جب کوئی ایک اِن پٹ غلط ہو۔ دوسرے الفاظ میں، یہ AND گیٹ کا الٹ ہے۔



مثال: ایک حفاظتی نظام کا تصور کریں جہاں ایک الارم چلنا چاہیے اگر دو میں سے ایک سینسر کسی مسئلے کا پتہ لگاتا ہے۔

سینسر 1: کوئی مسئلہ نہیں (غلط)

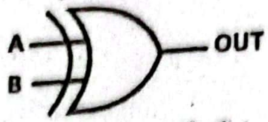
stepacademyofficial.com

https://stepacademyofficial.com/

سینسر 2: مسئلے کا پتہ چلا (درست)
الارم: آن (درست) کیونکہ ایک سینسر کسی مسئلے کا پتہ لگاتا ہے۔

-30 XOR گیٹ کیا کرتا ہے؟

جواب: XOR گیٹ: XOR گیٹ (خصوصی OR) صرف اسی صورت درست ہوتا ہے جب کوئی ایک ان پٹ درست ہو۔ یہ OR گیٹ سے اس لحاظ سے مختلف ہوتا ہے کہ جب دونوں ان پٹ درست ہوں تو آؤٹ پٹ درست نہیں نکلتا۔



مثال: ایک ایسے منظر کا تصور کریں جہاں آپ یا تو ویڈیو گیمز کھیل سکتے ہیں یا ہوم ورک کر سکتے ہیں لیکن دونوں ایک وقت میں نہیں ہو سکتے۔
ویڈیو گیمز کھیلیں: جی ہاں (True)
ہوم ورک کریں: نہیں (False)
اجازت ہے؟ ہاں(True) کیونکہ صرف ایک سرگرمی کی جا رہی ہے۔

3.3 بولین فنکشن کو آسان بنانا

-31 فنکشنز کو آسان بنانے کا بنیادی مقصد کیا ہے؟

جواب: بولین فنکشن کی آسانیاں: بولین فنکشن کو آسان بنانا ایک مؤثر ڈیجیٹل سرکٹ ڈیزائن کرنے میں خاص طور پر اہم عمل ہے۔ اس طرح کے آسان فنکشنز کے لیے کم گیٹس کی ضرورت ہوتی ہے جو انھیں سائز میں کمپیکٹ، توانائی کی بچت اور پیچیدہ سے تیز تر بناتے ہیں۔ آسان بنانے کا مطلب ہے کہ فنکشنز کو کم پیچیدہ بنانے کے لیے بولین الجبرا کے کچھ اصولوں کا اطلاق کریں۔

-32 بولین تاثرات کو آسان بنانے کے لیے استعمال کیے جانے والے اصولوں کے نام بتائیں؟

جواب: بولین الجبرا کے بنیادی اصول:

1.	Identity Laws	A + 0 = A
		A . 1 = A
2.	Null Laws	A + 1 = 1
		A . 0 = 0
3.	Idempotent Laws	A + A = A
		A . A = A
4.	Complement Laws	$A + \overline{A} = 1$
		$A . \overline{A} = 0$
5.	Commutative Laws	A + B = B + A
		A . B = B.A
6.	Associative Laws	(A + B) + C = A + (B + C)
		(A.B).C = A.(B.C)
7.	Distributive laws	A . (B + C) = (A . B) + (A . C)
		A +(B . C) = (A + B) . (A + C)

stepacademyofficial.com

8. Absorption Laws — $A + (A.B) = A$

$A.(A + B) = A$

9. De Morgan's Theorems — $\overline{A + B} = \overline{A}.\overline{B}$

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

10. Double Negation Law — $\overline{\overline{A}} = A$

33- ڈی مورگن کے نظریات لکھیں۔

جواب: ڈی مورگن کے نظریات:

3.4 لاجک ڈایاگرام بنانا

34- ڈیجیٹل سرکٹس میں لاجک ڈایاگرامز کا کیا مقصد ہے؟

جواب: لاجک ڈایاگرام بنانا: لاجک ڈایاگرامز ڈیجیٹل سرکٹ کے کام کو علامتوں کے ذریعے دکھاتے ہیں جو اس کے انفرادی لاجک گیٹس کی نمائندگی کرتے ہیں۔

لاجک ڈایاگرامز بنانے کے لیے:

- بولین فنکشن کے لیے ضروری لاجک گیٹس تلاش کریں۔
- سرکٹ کے فنکشن کی طرف سے بیان کردہ آپریشنز کو انجام دینے کے لیے گیٹس کو ترتیب دیں۔
- گیٹس کے ان پٹ اور آؤٹ پٹ کو صحیح طریقے سے جوڑیں۔
- خلاصہ کرنے کے لیے جب ڈیجیٹل سرکٹس کی تخلیق اور مطالعہ کی بات آتی ہے تو بولین الجبرا اور لاجک گیٹس کا علم بہت ضروری ہے اگر طلباء ان تصورات کو سمجھتے ہیں تو وہ موثر اور موثر ڈیجیٹل نظام بنا سکتے ہیں۔

35- ایک لاجک ڈایاگرام بنانے میں کونسے تین مراحل شامل ہیں؟

جواب: لاجک ڈایاگرام بنانے کے لیے:

- بولین فنکشن کے لیے ضروری لاجک گیٹس تلاش کریں۔
- سرکٹ کے فنکشن کی طرف سے بیان کردہ آپریشنز کو انجام دینے کے لیے گیٹس کو ترتیب دیں۔
- گیٹس کے ان پٹ اور آؤٹ پٹ کو صحیح طرح سے جوڑیں۔

3.5 ڈیجیٹل لاجک کا اطلاق

36- ڈیجیٹل لاجک کیا ہے؟

جواب: ڈیجیٹل لاجک: ڈیجیٹل لاجک کئی جدید الیکٹرانک سسٹمز جیسے کمپیوٹر، سمارٹ فونز اور دیگر ڈیجیٹل گیٹس کے کام کے لیے ایک لازمی پہلو ہے ڈیجیٹل لاجک مختلف کاموں کو انجام دینے کے لیے سرکٹس بنانے اور بڑھانے کے لیے کئی طریقوں سے بہتر بناتی ہے۔ ڈیجیٹل لاجک کی دو اہم ایپلی کیشنز ہیں۔ جن میں ایڈر سرکٹس کا ڈیزائن اور فنکشن کو آسان بنانے کے لیے کرناف میپ شامل ہیں۔

37- ایڈر سرکٹس کا کیا کام ہے؟

جواب: ڈیجیٹل سرکٹس میں آرتھمیٹک حساب کو انجام دینے کے لیے بڑے پیمانے پر ایڈر سرکٹس استعمال ہوتے ہیں۔ ایڈر سرکٹس کی دو عمومی شکلیں ہیں جنھیں ہاف ایڈر اور فل ایڈر کہا جاتا ہے۔

stepacademyofficial.com

https://stepacademyofficial.com/

38- ایڈر سرکٹس کی دو عمومی شکلیں کیا ہیں؟

جواب: ایڈر سرکٹس کی دو عمومی شکلیں ہیں جنھیں ہاف ایڈر اور فل ایڈر کہا جاتا ہے۔

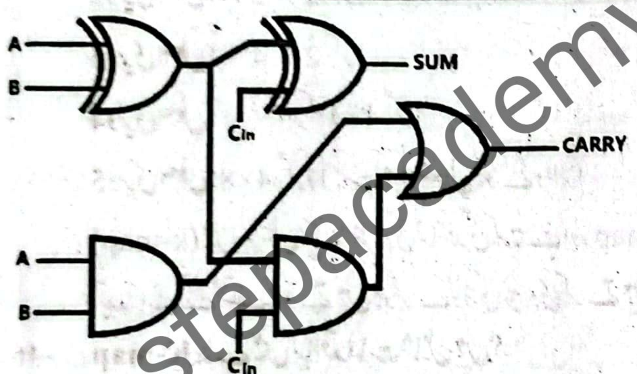
39- ہاف ایڈر کیا ہے؟

جواب: ہاف ایڈر سرکٹس: ہاف ایڈر سرکٹ ایک بنیادی سرکٹری یونٹ ہے جو دو سنگل بٹ بائنری ہندسوں کا اضافہ کرتا ہے اس میں دو ان پٹ جن کو عام طور پر A اور B سے ظاہر کیا جاتا ہے اور دو آؤٹ پٹ: Sum (s) اور کیری (C)۔

40- فل ایڈر سرکٹ کے ان پٹ اور آؤٹ پٹ کیا ہیں؟

جواب: فل ایڈر سرکٹ: فل ایڈر ایک زیادہ پیچیدہ سرکٹ ہے جو تین سنگل بٹ بائنری نمبرز کو جوڑتا ہے۔ دو بٹس جو جمع سے تعلق رکھتے ہیں اور پچھلے اضافے سے کیری بٹ اس میں تین ان پٹ ہیں، جن کو A، B اور Cin (کیری ان پٹ) سے ظاہر کیا جاتا ہے اور دو آؤٹ پٹ ہیں جنھیں سم (S) اور کیری (C) (Cout) کہا جاتا ہے جس میں دو عددی قدریں ہیں۔

A	B	Cin	Sum (S)	Carry (Cout)
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1



اگر ہائی ان پٹ کی تعداد طاق ہے تو سم (Sum) آؤٹ پٹ پائی ہے،

جب کہ اگر ہائی ان پٹ کی تعداد کم از کم 2 ہے تو کیری آؤٹ پٹ پائی ہے۔

بولین ایکسپریشن:

$$Sum = A \oplus B \oplus C_{in}$$

$$Carry = (A \,.\, B) + (Cin \,.\, (A \oplus B))$$

41- فل ایڈر سرکٹ میں کیری ان (Cin) ان پٹ کا کیا مقصد ہے؟

جواب: فل ایڈر سرکٹ میں کیری ان (Cin) ان پٹ کسی بھی کیری بٹ کو ہینڈل کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے جو پچھلے دو بٹس کے اضافہ کے نتیجے میں ہوا ہو۔

42- ہاف ایڈر اور فل ایڈر سرکٹ میں کیا فرق ہے؟

جواب: ہاف ایڈر اور فل ایڈر سرکٹ میں فرق مندرجہ ذیل ہے۔

ہاف ایڈر سرکٹ	فل ایڈر سرکٹ
ہاف ایڈر ایک بنیادی سرکٹری یونٹ ہے جو دو سنگل بٹ بائنری ہندسوں کو جمع کرتا ہے۔ اس میں دو ان پٹ ہیں، عام طور پر A اور B کے طور پر ظاہر ہوتے ہیں اور دو آؤٹ پٹ: مجموعہ (S) اور کیری (C)۔	ایک فل ایڈر ایک زیادہ پیچیدہ سرکٹ ہے جو تین سنگل بٹ بائنری نمبر جمع کرتا ہے۔ وہ مثبت بٹس اور ایک کیری بٹ جو پچھلے مثبت سے تعلق رکھتا ہے۔ اس میں تین ان پٹ ہیں، جن کو A، B اور Cin (کیری ان پٹ) کے طور پر ظاہر کیا گیا ہے اور دو آؤٹ پٹ ہیں جنھیں مجموعہ (S) اور کیری (C) کہا جاتا ہے جس میں دونوں عددی قدریں ہیں۔ اگر ہائی ان پٹ کی تعداد طاق ہے تو مجموعی آؤٹ پٹ ہائی ہے، جبکہ اگر ان پٹ کی تعداد کم از کم 2 ہے تو کیری آؤٹ پٹ ہائی ہے۔

stepacademyofficial.com

43- کرناف میپ (K-Map) کیا ہے؟

جواب: کرناف میپ (K-map) ایک گرافیکل نمائندگی ہے جسے بولین الجبرا کے تاثرات کو حل کرنے اور لاجیکل فنکشن کو کم کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے جہاں الجبرک کمپیوٹیشن استعمال نہیں کیے جاتے ہیں۔ یہ ایک تکنیک ہے جس میں بولین فنکشن کی سچائی قدر کو نمونوں کی شناخت کے قابل بنانے اور آسان بنانے کے لیے اصطلاحی امتزاج کو انجام دینے کے لیے تیار کیا گیا ہے۔

44- بولین الجبرا میں منٹرمز کا کیا مقصد ہے؟

جواب: بولین الجبرا میں ایک منٹرم ایک خاص پروڈکٹ کی اصطلاح ہے جس کے تحت فنکشن کا ہر ویری ایبل یا تو اپنی حقیقی شکل میں یا اس کی تکمیل میں موجود ہوتا ہے ہر منٹرم ویری ایبل اقدار کے ایک اور صرف ایک سیٹ سے مطابقت رکھتا ہے۔ جو بولین فنکشن کو درست یا 1 کے برابر بناتا ہے۔ ویری ایبل A، B اور C کے ساتھ بولین فنکشن کے لیے منٹرم نوٹیشن:

- وہ منٹرم جہاں $A = 1$، $B = 0$ اور $C = 1$ کو $A\overline{B}C$ لکھا جاتا ہے۔
- بولین فنکشن $F(A, B, C)$ پر غور کریں۔
- اس فنکشن کے لیے ممکنہ منٹرمز: C, B, A کے لیے ممکنہ منٹرمز۔

45- K-Map کی ساخت کی وضاحت کریں؟

جواب: **کرناف میپ کی ساخت:** کرناف میپ (k-map) ایک میٹرکس ہے۔ جہاں ہر مربع ایک سیل ہے۔ جو ایک پوزیشن شدہ امتزاج سے مطابقت رکھتا ہے۔ یہ سیلز بولین فنکشن کے ٹرتھ ٹیبل کے حوالے سے '0' یا '1' سے بھرے ہوتے ہیں۔ k-map کا سائز ویری ایبل کی تعداد پر منحصر ہے۔

2 ویری ایبل: 2 × 2 گرڈ

3 ویری ایبل: 2 × 4 گرڈ

4 ویری ایبل: کم از کم 4×4 گرڈ

5 ویری ایبل: 8×4 گرڈ (بہت کم استعمال ہونے والا)

(k-map) میں ہر سیل ایک منٹرم کی نمائندگی کرتا ہے اور k-map کی ہر قطار میں سیلز کسی خاص پوزیشن پر گرے کوڈ کی ترتیب کے بعد صرف ایک بٹ سے مختلف ہوتے ہیں جو گرے کوڈ کی پیروی کرتے ہیں۔

46- K-map بنانے میں کیا اقدامات شامل ہیں؟

جواب: **کرناف میپ بنانا:**

K-map بنانے کے لیے ان مراحل پر عمل کریں:

(i) سسٹم میں موجود ویری ایبل کی تعداد کی بنیاد پر ایک گرڈ بنائیں۔

(ii) آئیے ہم آؤٹ پٹ اقدار کی مدد سے گرڈ کو مکمل کریں جو ٹرتھ ٹیبل میں شامل ہیں۔

(iii) 8, 4, 2, 1 اور جلد ہی سائز کے سب سے بڑے ممکنہ گروپس میں 1s کو ترتیب دیں۔ ہر گروپ کے پاس ایک یا زیادہ 1s ہونا چاہیے۔

47- بولین ایکسپریشن کو K-map کا استعمال کرتے ہوئے کیسے آسان بنایا جا سکتا ہے؟

جواب: **مثال:** K-map کے ساتھ بولین ایکسپریشن کو آسان بنانا:

بولین ایکسپریشن کو آسان بنانے کے لیے A . B بار + A بار . B + A . B کرناف میپ (K-map) کا استعمال کرتے ہوئے۔

اظہار: $A . \overline{B} + \overline{A} . B + A . B$

مرحلہ 1: K-map بنائیں: A اور B دو ویری ایبل کے لیے گرڈ

stepacademyofficial.com
https://stepacademyofficial.com/

مرحلہ 2: K-map کو حل کریں: اظہار کی بنیاد پر A اور B کے ہر امتزاج کے لیے آؤٹ پٹ کا تعین کریں۔

مرحلہ 3: K-map میں 1s کو اکٹھا کریں: ملحقہ گروپ 1s کے اظہار کو آسان بناتا ہے۔

K-map سے ہم مندرجہ ذیل گروپ بنا سکتے ہیں:

(i) دوسرے کالم میں 2، ایک کا گروپ: $\overline{A} . B + A . B$

$$\overline{A} . B + A . B = (\overline{A} + A) . B = 1 . B = B$$

(ii) دوسری قطار میں 2، ایک کا گروپ: $A . B + A . \overline{B}$

$$A . \overline{B} + A . B = (\overline{B} + B) . A = 1 . A = A$$

حتمی ایکسپریشن:

$$F(A, B) = B + A$$

مختصر جوابی کنسیپچوئل (Conceptual) سوالات

☆ **مختصر جواب دیں۔**

-1 ڈیجیٹل سگنلز کو لمبے دور کے مواصلات کے لیے اینالاگ سگنلز سے بہتر کیوں سمجھا جاتا ہے؟

جواب: ڈیجیٹل سے اینالاگ سگنلز اور اس کے برعکس اہم ہے کیونکہ یہ ڈیٹا پروسیسنگ، سٹوریج اور ٹرانسمیشن کو قابل بناتا ہے۔ ڈیجیٹل سگنلز شوز اور سگنلز کی کمی سے بہت کم متاثر ہوتے ہیں اور اس لیے طویل فاصلے تک معلومات کی ترسیل اور ذخیرہ کرنے کے لیے بہتر موزوں ہوتے ہیں۔

-2 آواز کی لہروں کو ڈیجیٹل سگنلز میں تبدیلی کرنے اور پھر دوبارہ آواز کی لہروں میں تبدیل کرنے کے عمل کو مختصراً بیان کریں؟

جواب: آیئے اس صورت حال پر غور کریں جہاں ایک شخص مائیکروفون میں بات کر رہا ہے جبکہ دوسرا شخص سپیکر کے ذریعے سن رہا ہے۔

مائیکروفون (ADC): جب آپ مائیکروفون پر بات کرتے ہیں تو آپ کی آواز آواز کی لہریں (اینالاگ سگنل) پیدا کرتی ہے جو کہ سسٹم کے ذریعے پکڑی جاتی ہیں۔ یہ مائیکروفون کے ساتھ ADC کا استعمال کرتے ہوئے صوتی لہروں کو ڈیجیٹل شکل میں تبدیل کر کے کیا جاتا ہے۔ آخر میں یہ ڈیٹا کوالٹی میں بہت کم یا کسی کمی کے بغیر طویل فاصلے پر منتقل کیا جا سکتا ہے۔

سپیکرز (DAC): ریسیور کے آخر میں ڈیجیٹل سگنلز کو پھر DAC کی مدد سے اینالاگ سگنلز میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ اس کے بعد سپیکرز ان اینالاگ سگنلز کو دوبارہ آواز کی لہروں میں ترجمہ کرتے ہیں تاکہ آپ دوسرے شخص کی آواز اس طرح سن سکیں جیسے وہ آپ سے براہ راست بات کر رہے ہوں۔

-3 ڈیجیٹل سرکٹس میں بولین الجبرا کی کیا اہمیت ہے؟

جواب: **بولین الجبرا اور لاجک گیٹس:** بولین الجبرا ریاضی کی ایک شاخ ہے جس کا تعلق لاجک اور علامتی حساب سے ہے، جس میں دو اقدار درست اور غلط کا استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ ڈیجیٹل سرکٹس کی ایک لازمی شاخ ہے کیونکہ یہ سرکٹس کے تجزیہ اور ڈیزائن کی بنیاد ہے۔

-4 ڈیجیٹل سرکٹس میں AND گیٹ کی مثال کے ساتھ وضاحت کریں۔

جواب: **AND آپریشن:** AND گیٹ بنیادی منطقی آپریٹر ہے جو بولین الجبرا میں استعمال ہوتا ہے۔ اس کے لیے دو بائنری آؤٹ پٹ درکار ہیں جو ایک ہی بائنری آؤٹ پٹ دے گا۔ علامت '.AND' آپریشن کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ AND آپریشن کا آؤٹ پٹ '1' ہوتا ہے جب دونوں ان پٹ '1' ہوں بصورت دیگر، نتیجہ '0' ہوگا۔

مثال: دو بائنری ویری ایبل پر غور کریں۔

A = 1 (درست)

stepacademyofficial.com

(غلط) B = 0

AND آپریشن میں ان ویری ایبل کو ریاضیاتی طور پر اس طرح لکھا جا سکتا ہے۔ P = A . B

اس مثال میں:

A = 1   B = 0

لہٰذا پھر AND آپریشن کا نتیجہ P (0 غلط) ہے۔

5- طلباء کے لیے بولین فنکشنز اور لاجک گیٹس کو سمجھنا کیوں ضروری ہے؟

جواب: بولین افعال کو سمجھنا: بولین فنکشن ایک فنکشن ہے جس میں ایک یا زیادہ بائنری ان پٹ ہوتے ہیں اور ایک ہی بائنری آؤٹ پٹ بنتا ہے ان پٹ اور آؤٹ پٹس کی صرف دو قدریں ہوتی ہیں: غلط (0 سے نمائندگی) اور درست (1 سے نمائندگی)۔ بولین افعال کی تعمیر بنیادی لاجیکل آپریشنز جیسا کہ AND, OR اور NOT کو استعمال کر کے کی جاتی ہے جو صحیح آؤٹ پٹ پیدا کرنے کے لیے ان پٹ کو جوڑتے ہیں۔

6- فل ایڈر ایک سے زیادہ بٹس کو کیسے سنبھالتا ہے؟

جواب: ایک فل ایڈر متعدد فل ایڈرز کو ایک ساتھ زنجیر بنا کر متعدد بٹس کو ہینڈل کرتا ہے جہاں ایک فل ایڈر کا کیری آؤٹ پٹ اگلے کا کیری ان پٹ بن جاتا ہے۔

7- ڈیجیٹل سرکٹس میں فل ایڈرز کا بنیادی اطلاق کیا ہے؟

جواب: فل ایڈر بنیادی طور پر ریاضی کے سرکٹس میں استعمال ہوتے ہیں۔ جیسے بائنری ایڈرز کی تعمیر میں جو ڈیجیٹل سسٹمز میں بائنری نمبروں کا اضافہ کرتے ہیں۔

8- K-map کا سائز کیسے مختلف ہوتا ہے؟

جواب: (i) K-map کا سائز متغیرات کی تعداد پر منحصر ہے۔

(ii) متغیرات:2 2 × 2 گرڈ

(iii) متغیرات:4 2 × 4 گرڈ

(iv) متغیرات:4 4 × 4 گرڈ

(v) متغیرات:8 4 × 8 گرڈ (بہت کم استعمال ہونے والا)

K-map میں ہر سیل ایک منٹرم کی نمائندگی کرتا ہے اور K-map کی ہر قطار میں سیل گرے کوڈ کی ترتیب کے بعد کسی خاص پوزیشن پر صرف ایک بٹ سے مختلف ہوتے ہیں۔

9- K-map میں ملحقہ 1s کو گروپ کرنے کا کیا مقصد ہے؟

جواب: ایک K-map میں ملحقہ گروہ بندی عام اصطلاحات کی نشاندہی کر کے اور فالتو پن کو ختم کر کے بولین ایکسپریشن کو آسان بناتا ہے۔

10- ہم اپنی روزمرہ زندگی میں "K-map" کو عملی طور پر کیسے استعمال کرتے ہیں؟

جواب: عملی استعمال: ڈیجیٹل سرکٹ ڈیزائن میں کرناف میپ بڑے پیمانے پر استعمال کیے جاتے ہیں تاکہ دیے گئے فنکشن کے لیے درکار گیٹس کی تعداد کو کم سے کم کیا جا سکے۔ یہ سرکٹس کی طرف جاتا ہے جو تیز سستا اور کم بجلی استعمال کرتے ہیں۔

خلاصہ

- ڈیجیٹل سسٹم موجودہ دور کے الیکٹرانکس اور کمپیوٹنگ کی بنیاد ہیں۔ وہ ڈیجیٹل ڈیٹا چلاتے ہیں جو '1' اور '0' کی شکل میں ہے۔
- اینالاگ سگنلز کی نوعیت ایسی ہے کہ یہ مسلسل وقت کے ساتھ بدلنے والا سگنل ہے۔
- ADC اینالاگ سگنلز کو ڈیجیٹل سگنلز میں تبدیل کرنے کا عمل ہے جسے ڈیجیٹل آلات میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔ مثال کے طور پر کمپیوٹر اور اسمارٹ فون۔
- DAC کا مطلب ڈیجیٹل سے اینالاگ کنورٹر ہے، یہ ڈیجیٹل سگنل کو واپس اینالاگ سگنل میں تبدیل کرنے کا طریقہ ہے۔

stepacademyofficial.com
https://stepacademyofficial.com/

- ڈیجیٹل لاجک تمام ڈیجیٹل سسٹمز کی بنیاد ہے اور یہ وہ تکنیک ہے جو ہم ڈیجیٹل معلومات پر عمل کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں جو بائنری نمبروں کی شکل میں ہے۔
- بولین الجبرا ریاضی کا ایک ذیلی شعبہ ہے جو بائنری ویری ایبلز پر کاروائیوں پر مبنی ہے۔
- AND آپریشن کے معاملے میں آؤٹ پٹ صرف اس صورت میں 1 ہوتا ہے جب دونوں ان پٹ قیمتیں 1 ہوتی ہیں۔ بصورت دیگر آؤٹ پٹ فالز ہے(0)۔
- OR گیٹ کی فعالیت یہ ہے کہ اس کا نتیجہ '0' صرف اس وقت ہوتا ہے جب دونوں ان پٹ قیمتیں 0 ہوں۔ بصورت دیگر آؤٹ پٹ ٹرو/درست ہے(1)۔
- بولین الجبرا میں NOT آپریشن سب سے آسان لاجیکل کاروائیوں میں سے ایک ہے جو ایک بائنری ویری ایبل کو قبول کرتا ہے اور نتیجے کے طور پر ویری ایبل کی ویلیو الٹ کر دیتا ہے۔
- بولین فنکشن ریاضیاتی ایکسپریشنز ہیں جو بائنری ویری ایبلز کے آپریشن کے سلسلے میں لاجک کی کاروائیوں کی موجودگی کی عکاسی کرتے ہیں۔
- تعمیر شدہ ڈیجیٹل سرکٹس کا ایک اہم عنصر لاجک ڈایاگرام ہے، جو لاجک گیٹس کے مابین رابطوں کی مدد سے سرکٹ کی ساخت کی نشاندہی کرتا ہے۔
- ایڈر سرکٹ بڑے پیمانے پر ڈیجیٹل الیکٹرانکس سسٹم میں ریاضی کے آپریشنز میں اہم ایپلی کیشن کے ساتھ استعمال ہوتے ہیں۔
- ہاف ایڈر ایک ڈیجیٹل سرکٹ ہے جو دو بائنری سنگل بٹ نمبروں کو جمع کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔
- ایک فل ایڈر ایک زیادہ پیچیدہ سرکٹ ہے جو تین سنگل بٹ بائنری نمبروں کو جمع کرتا ہے: دو اہم بٹس اور جمع کے لیے ایک کیری بٹ۔
- کرناف میپ ایک گرافک ایڈ ہے جو بولین اظہار کو آسان بنانے اور روزمرہ کے پیچیدہ الجبری آپریشنز کے بغیر لاجک فنکشن کو کم سے کم کرنے میں استعمال ہوتا ہے۔
- بولین الجبرا میں منٹرم ایک مخصوص فنکشن کے لیے بولین ایکسپریشن کی ایک مخصوص پروڈکٹ (AND) شکل ہے جس میں فنکشن کے ہر ویری ایبل کو عام یا مکمل شکل میں شامل کیا جاتا ہے۔

حل مشقی سوالات

1۔ درست جواب کا انتخاب کریں:

(i) درج ذیل میں سے کون سا بولین ایکسپریشن OR آپریشن کی نمائندگی کرتا ہے؟

(الف) A.B　(ب) B+A　(ج) A　(د) A+B

(ii) بولین ایکسپریشن A . 0 = 0 کا مترادف ہے:

(الف) A + 1 = 1　(ب) A + 0 = A　(ج) A . 1 = A　(د) A . 0=0

(iii) کون سا لاجک گیٹ صرف اس صورت میں درست جواب دیتا ہے جب دونوں ان پٹ درست ہوں؟

(الف) OR گیٹ　(ب) AND گیٹ　(ج) XOR گیٹ　(د) NOT گیٹ

(iv) ہاف ایڈر سرکٹ میں، کیری کس آپریشن کے ذریعے پیدا ہوتی ہے؟

(الف) XOR آپریشن　(ب) AND آپریشن　(ج) OR آپریشن　(د) NOT آپریشن

(v) بائنری نمبر 1101 کا ڈیسیمل کیا ہے؟

(الف) 11　(ب) 12　(ج) 13　(د) 14

stepacademyofficial.com

جوابات

(i) (ب)	(ii) (الف)	(iii) (ب)	(iv) (ب)	(v) (ج)

2۔ مختصر سوالات۔

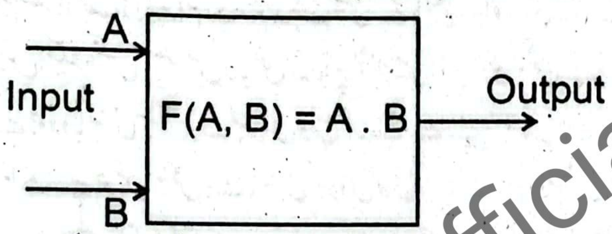
(i) بولین فنکشن کی وضاحت کریں اور ایک مثال دیں۔

جواب: **بولین فنکشن:** بولین فنکشن ایک ایسا فنکشن ہے جس میں ایک یا زیادہ بائنری ان پٹ ہوتے ہیں اور ایک ہی بائنری آؤٹ پٹ تیار کرتا ہے ان پٹس اور آؤٹ پٹس کی صرف دو قدریں ہو سکتی ہیں: غلط (0 سے نمائندگی) اور درست (1 سے نمائندگی)۔ بولین افعال کی تعمیر بنیادی لاجیکل کاروائیوں جیسے کہ AND, OR اور NOT کو استعمال کر کے کی جاتی ہے جو صحیح آؤٹ پٹ پیدا کرنے کے لیے ان پٹ جوڑتے ہیں۔

مثال 1: سادہ بولین فنکشن

دو ان پٹ A اور B ساتھ ایک بولین فنکشن پر غور کریں ہم ایک فنکشن F بنا سکتے ہیں جو AND آپریشن کی نمائندگی کرتا ہے۔

$$F(A, B) = A . B$$



اوپر دکھایا گیا خاکہ ایک بنیادی ڈیجیٹل سرکٹ کو ظاہر کرتا ہے جو کہ ایک AND گیٹ ہے باکس AND فنکشن F(A, B) = A . B کی علامت ہے اس باکس میں دو ان پٹ A اور B ہیں۔ اگر دونوں A اور B 1 ہیں تو آؤٹ پٹ 1 ہوگا۔ کسی دوسری صورت میں آؤٹ پٹ 0 ہوگا۔ ان پٹ باکس داخلی دروازے پر دکھائے جاتے ہیں۔ جبکہ آؤٹ پٹ کو بلاک کے باہر نکلتے وقت دکھایا جاتا ہے اس فنکشن کا ٹروتھ ٹیبل مندرجہ ذیل ہے۔

A	B	F (A, B)
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

(ii) ڈیجیٹل لاجک میں ٹروتھ ٹیبل کی کیا اہمیت ہے؟

جواب: ایک درست ٹیبل اس بات کو بہتر طور پر سمجھنے کے لیے مفید ہے۔ کہ آپریشنز کو کس طرح منظم کیا جاتا ہے اور OR ایپلی کیشن کا نتیجہ ان پٹ ویری ایبل کی تمام اقسام کے لیے ہوتا ہے۔

(iii) اینالاگ اور ڈیجیٹل سگنلز کے درمیان فرق کی وضاحت کریں۔

جواب:

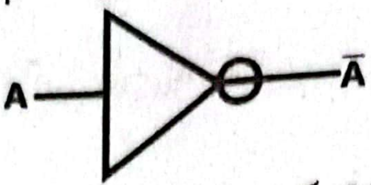
اینالاگ سگنل	ڈیجیٹل سگنل
مسلسل	غیر مسلسل
لامحدود ممکنہ قدریں	محدود قیمتیں (0 یا 1)
مثال: آواز کی لہریں	مثال: کمپیوٹرز میں بائنری ڈیٹا

stepacademyofficial.com

https://stepacademyofficial.com/

(iv) NOT گیٹ کے کام کو اس کے ٹروتھ ٹیبل کے ساتھ بیان کریں۔

جواب: NOT گیٹ: NOT فنکشن کو نافذ کرتا ہے۔ یہ ان پٹ کے الٹ آؤٹ پٹ کرتا ہے۔



ٹروتھ ٹیبل: مندرجہ ذیل ٹیبل ویری ایبل کے تمام ممکنہ ان پٹ کے لیے NOT آپریشن کے کام کی وضاحت کرے گا۔ ذیل میں NOT آپریشن کے لیے ٹروتھ ٹیبل ہے۔

A	NOT A(P)
0	1
1	0

(v) بولین ایکسپریشن کو آسان بنانے میں کارناف میپ کا مقصد کیا ہے؟

جواب: کرناف میپ (K-map) ایک گرافیکل نمائندگی ہے جسے بولین الجبرا کے تاثرات کو حل کرنے اور لاجیکل فنکشن کو کم سے کم کرنے کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے جہاں الجبری کمپیوٹیشن استعمال نہیں کیے جاسکتے ہیں۔ یہ ایک تکنیک ہے جس میں بولین فنکشن کی درست قدر کو نمونوں کی شناخت کے قابل بنانے اور آسان بنانے کے لیے اصطلاح امتزاج کو انجام دینے کے لیے تیار کیا گیا ہے۔

3۔ تفصیلی سوالات

(i) کمپیوٹرز میں بولین فنکشن کا استعمال لکھیں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیں تفصیلی سوال نمبر 3۔

(ii) بولین ایکسپریشن کے لیے ایک مثال کے ساتھ ٹروتھ ٹیبل کی تعمیر کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیں تفصیلی سوال نمبر 3۔

(iii) بولین الجبرا میں دوہرے پن کے تصور کی وضاحت کریں اور اس کی وضاحت کرنے کے لیے ایک مثال فراہم کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیں تفصیلی سوال نمبر 2۔

(iv) ہاف ایڈرز اور فل ایڈرز کا موازنہ کریں بشمول ان کی ٹروتھ ٹیبل، بولین ایکسپریشن اور سرکٹ ڈایاگرام۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیں تفصیلی سوال نمبر 8۔

(v) کارناف میپ بولین ایکسپریشن کو کیسے آسان بناتے ہیں؟ اقدامات کے ساتھ ایک تفصیلی مثال فراہم کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیں تفصیلی سوال نمبر 9۔

(vi) ہاف ایڈرز اور فل ایڈرز دونوں کا استعمال کرتے ہوئے 4 بٹ بائنری ایڈر ڈیزائن کریں۔ ٹروتھ ٹیبلوں، بولین ایکسپریشنز اور سرکٹ ڈایاگرام کے ساتھ ہر مرحلے کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیں تفصیلی سوال نمبر 8۔

(vii) بولین الجبرا کے قواعد کا استعمال کرتے ہوئے مندرجہ ذیل بولین فنکشن کو آسان بنائیں:

$$F(A, B) = A . B + A . \overline{B}$$

جواب: ایکسپریشن: $F(A, B) = A . B + A . B$ ہے۔

stepacademyofficial.com

ہم جانتے ہیں کہ کسی بھی بولین متغیر کے لیے $X + X = X$ ہے۔

اس اصول کو اپنے ایکسپریشن پر لاگو کرتے ہوئے، ہمیں ملتا ہے:

$$F(A, B) = A . B + A . B = A . B$$

(viii) درج ذیل فنکشن کو آسان بنانے کے لیے ڈی مورگن کے قوانین کا استعمال کریں:

$$F(A, B, C) = \overline{A + B} + \overline{AC}$$

جواب: ایکسپریشن: $F(A, B, C) = A + B + A\ C$

ڈی مورگن کا قانون $(X + Y)' = X'\ Y'$

ڈی مورگن کے قانون کو اپنے ایکسپریشن کی تیسری اصطلاح پر لاگو کرتے ہوئے ہمیں ملتا ہے

$$(AC)' = A' + C'$$

اب ہم پورے ایکسپریشن کو دوبارہ لکھ سکتے ہیں۔ $F(A, B, C) = A + B + A' + C'$

(ix) مندرجہ ذیل ایکسپریشن کو آسان بنائیں:

(الف) $\overline{A + B} . (A + B)$ (ب) $(A + \overline{B}) . (\overline{A} + B)$

(ج) $A + \overline{A} . (\overline{B} + C)$ (د) $\overline{A . B} + A . B$

(ہ) $(A . B) + (\overline{A} . \overline{B})$

جواب: (الف) $\overline{A + B} . (A + B)$

AND کی OR پر تقسیم شدہ پراپرٹی: $\overline{A + B} . (A + B) = (A + B) . (A + B)$

شناختی پراپرٹی: $(A + B) . (A + B) = A + B$

(ب) $(A + \overline{B}) . (\overline{A} + B)$

AND کی OR پر تقسیم شدہ پراپرٹی: $(A + \overline{B}) . (\overline{A} + B) = A . A + A . B + B . A + B . B$

شناختی پراپرٹی: $A . A = A, B . B = B, A . B = B . A$

ان پر عمل کرتے ہوئے ہمیں ملتا ہے۔

$$A . A + A . B + B . A + B . B = A + A . B + B . A + B = A + B + B = A + B$$

(ج) $A + \overline{A} . (\overline{B} + C)$

AND کی OR پر تقسیم شدہ پراپرٹی: $A + \overline{A} . (\overline{B} + C) = A + A . B + A . C$

جذب کی پراپرٹی: $A + A . B = A, \quad A + A . C = A$

ان پر عمل کرتے ہوئے ہمیں ملتا ہے: $A + A . B + A . C = A + A = A$

(د) $\overline{A . B} + A . B$

ایکسپریشن کو پہلے سے ہی آسان بنایا گیا ہے کیونکہ یہ پروڈکٹ کے مجموعہ کی شکل میں ہے اور شرائط ایک جیسی نہیں ہیں۔

لہٰذا، جواب $\overline{A . B} + A . B$ ہے۔

(ہ) $(A . B) + (\overline{A} . \overline{B})$

XNOR فنکشن بیان کرتا ہے

$$(A.B) + (\overline{A} . \overline{B}) = A \odot B$$

stepacademyofficial.com
https://stepacademyofficial.com/