

অধ্যায় ৩: সংখ্যা পদ্ধতি ও ডিজিটাল ডিভাইস (Number System and Digital Device)

প্রশ্ন নং-১:

$$F = \overline{AB} + \overline{BC}$$

(ঢাকা বোর্ড-২০১৬)

ক. BCD কী?

১

খ. $1+1=1$ ব্যাখ্যা কর।

২

গ. উদ্দীপকের ফাংশনটির আলোকে সত্যক সারণি তৈরি কর।

৩

ঘ. উদ্দীপকের ফাংশনটি কি শুধু NAND গেইটের সাহায্যে বাস্তবায়ন করা সম্ভব? বিশ্লেষণ কর।

৪

১ নম্বর প্রশ্নের (ক) এর উত্তর

- BCD শব্দ সংক্ষেপটির পূর্ণরূপ হলো Binary Coded Decimal। দশমিক সংখ্যার প্রতিটি অংককে সমতুল্য চার (৪) বিট বাইনারি সংখ্যা দ্বারা প্রকাশ করাকে BCD কোড বলে।

১ নম্বর প্রশ্নের (খ) এর উত্তর

- $1+1=1$ এটি একটি লজিক্যাল বা যৌক্তিক যোগ যা OR(+) গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন করা যায়।

Input		Output
A	B	A+B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

OR(+) গেইট ইনপুটগুলোর মধ্যে যেকোন একটি ইনপুটের মান 1 হলেই আউটপুট 1 হয়।

১ নম্বর প্রশ্নের (গ) এর উত্তর

- উদ্দীপকে ফাংশনটির আলোকে সত্যক সারণি দেখানো হল:

A	B	C	\overline{A}	\overline{B}	\overline{AB}	\overline{BC}	$F = \overline{AB} + \overline{BC}$
0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	0	1	1
0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1	0	1
1	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	0	1	1
1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0

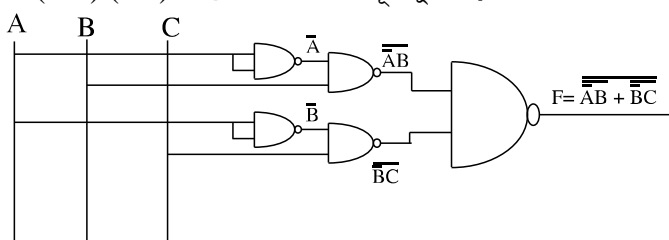
১ নম্বর প্রশ্নের (ঘ) এর উত্তর

- উদ্দীপকের ফাংশনটি শুধু NAND গেইট দিয়ে বাস্তবায়ন করা সম্ভব। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো-
নিচে বুলিয়ান অ্যালজেব্রার সাহায্যে সমীকরণটি সরলীকরণ করা হলো।

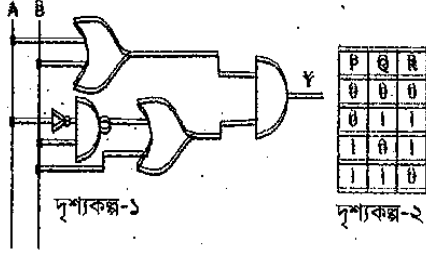
$$F = \overline{AB} + \overline{BC}$$

$$= \overline{\overline{\overline{AB}} + \overline{\overline{BC}}} \quad [\because \overline{\overline{A}} = A]$$

$$= \overline{(\overline{AB}) \cdot (\overline{BC})} \quad [\text{ডি-মরগ্যানের সূত্রানুসারে}]$$



প্রশ্ন নং-২:



(চতুর্থ বোর্ড-২০১৬)

- ক. ASCII-এর পূর্ণরূপ কী? ১
- খ. $(267)_{10}$ -সংখ্যাকে কম্পিউটার সরাসরি গ্রহণ করে না-ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. Y-এর সরলীকৃত মান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. দৃশ্যকল্প-২ এর সত্যক সারণি থেকে প্রাপ্ত লজিক গেইটটির সাথে Y-এর সরলীকৃত মানের তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর। ৪

২ নম্বর প্রশ্নের (ক) এর উত্তর

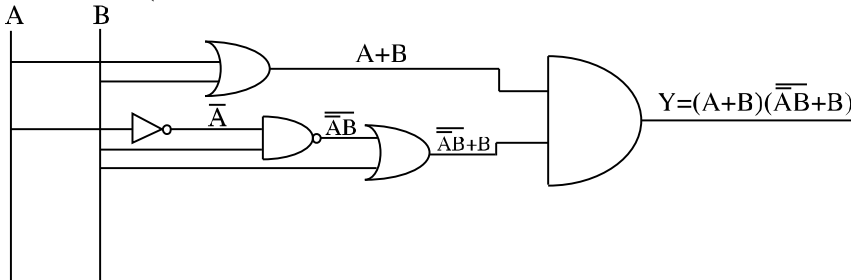
- ASCII এর পূর্ণরূপ হলো American Standard Code for Information Interchange.

২ নম্বর প্রশ্নের (খ) এর উত্তর

- $(267)_{10}$ একটি দশমিক পদ্ধতির সংখ্যা। কারণ কম্পিউটার বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতিতে কাজ করে। কম্পিউটার বা ইলেকট্রনিক যন্ত্র দুটির অবস্থা সহজেই অনুধাবন করতে পারে। একটি হলো লজিক লেভেল 0, একে OFF, LOW, FALSE কিংবা NO বলা হয়। অন্যটি হলো লজিক লেভেল 1, একে ON, High, True কিংবা Yes বলা হয়। এই 0 বা 1 বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ। তাই কম্পিউটার $(267)_{10}$ কে এনকোডার নামক এক ধরনের বর্তনীর মাধ্যমে বাইনারিতে রূপান্তর করে ব্যবহার করে। কম্পিউটারে ব্যবহৃত সংখ্যা পদ্ধতি হলো বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি এবং হেক্সাডেসিমেল সংখ্যা পদ্ধতি।

২ নম্বর প্রশ্নের (গ) এর উত্তর

Y এর সরলীকৃত মান নিচে নির্ণয় করা হলো।



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

$$= (A + B) (\overline{A} + \overline{B} + B) \quad [\text{ডি-মরগ্যানের সূত্রানুসারে}]$$

$$= (A + B) (A + \overline{B} + B) \quad [\because A + \overline{A} = 1]$$

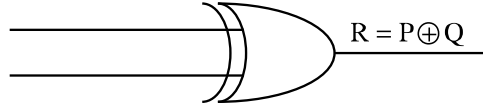
$$= (A + B) (A + 1) \quad [\because A + 1 = 1]$$

$$= (A + B) \cdot 1$$

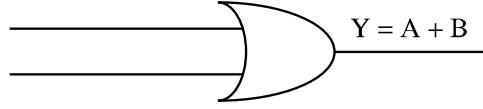
$$= A + B$$

২ নম্বর প্রশ্নের (ঘ) এর উত্তর

দৃশ্যকল্প -২ এর সত্যক সারণিটি হলো XOR গেইট।



Y এর সরলীকৃত মানটি হলো OR গেইট।



গেইট দুটির তুলনামূলক বিশ্লেষণ নিচে দেওয়া হলো।

১. OR গেইট একটি মৌলিক গেইট। অপরদিকে XOR গেইটটি মৌলিক গেইটের সাহায্যে তৈরি করে।
২. + দিয়ে OR গেইটের কাজকে বুঝানো হয়। অপরদিকে \oplus দিয়ে XOR গেইটের কাজকে বুঝানো হয়েছে।
৩. OR গেইট যৌক্তিক যোগের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়। অপরদিকে XOR গেইট বাইনারি যোগের সার্কিটে যোগফল নির্ণয়ে ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন নং-৩:

$$F = \overline{A}B + \overline{B}C$$

(রবিশাল বোর্ড-২০১৬)

- | | |
|--|---|
| ক. লজিক গেইট কী? | ১ |
| খ. XOR সকল মৌলিক গেইটের সমন্বিত লজিক গেইট- ব্যাখ্যা কর। | ২ |
| গ. উদ্দীপকের ফাংশনটির লজিক চিত্র আঁক এবং ব্যাখ্যা কর। | ৩ |
| ঘ. উদ্দীপকের ফাংশনটি কি শুধু NAND গেইটের সাহায্যে বাস্তবায়ন করা সম্ভব? বিশ্লেষণ কর। | ৪ |

৩ নম্বর প্রশ্নের (ক) এর উত্তর

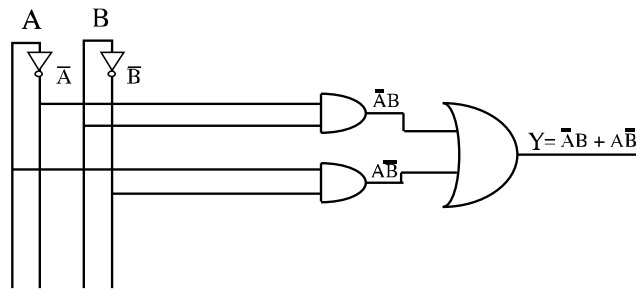
- লজিক গেইট হচ্ছে এক ধরনের ইলেকট্রনিক সার্কিট যা এক বা একাধিক ইনপুট গ্রহণ করে কোনো যুক্তির ভিত্তিতে আউটপুট বা ফলাফল প্রদান করে। যেমন: অর (OR) গেইট, অ্যান্ড (AND) গেইট, নট (NOT) গেইট ইত্যাদি।

৩ নম্বর প্রশ্নের (খ) এর উত্তর

- XOR গেইট সকল মৌলিক গেইটের সমন্বিত গেইট। কারণ AND, OR, NOT গেইট ব্যবহার করে XOR গেইট তৈরি করা যায়। XOR গেইটের সমীকরণ হলো:

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

শুধুমাত্র মৌলিক গেইটের সাহায্যে XOR গেইটের লজিক চিত্র-

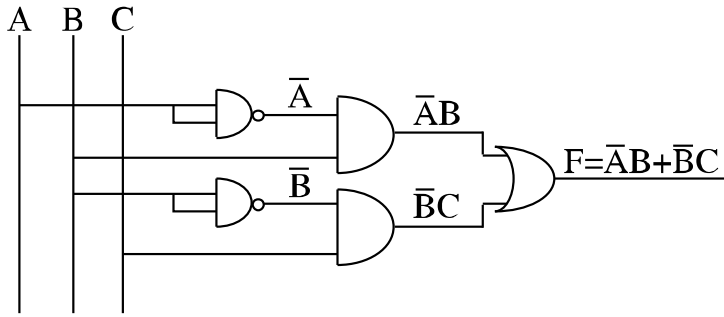


৩ নম্বর প্রশ্নের (গ) এর উত্তর

উদ্দীপকে ফাংশনটির আলোকে সত্যক সারণী দেখানো হলোঃ-

A	B	C	\bar{A}	\bar{B}	$\bar{A}\bar{B}$	$A\bar{B}$	$F = \bar{A}\bar{B} + \bar{B}C$
0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	0	1	1
0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1	0	1
1	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	0	1	1
1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0

$F = \bar{A}\bar{B} + \bar{B}C$ এর লজিক চিত্র-



৩ নম্বর প্রশ্নের (ঘ) এর উত্তর

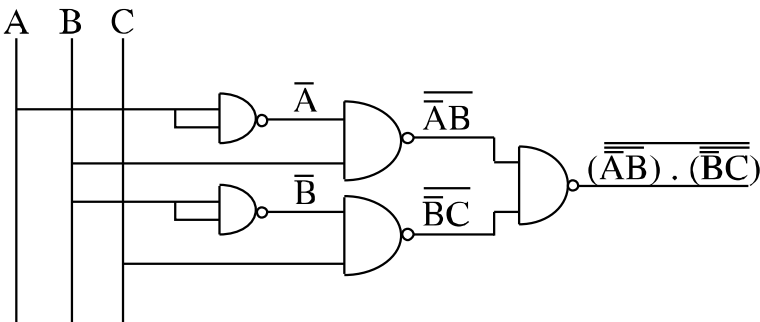
- উদ্দীপকের ফাংশনটিকে শুধু NAND গেইট দিয়ে বাস্তবায়ন করা সম্ভব। NAND গেইট একটি সার্বজনীন গেইট, যার দ্বারা যেকোনো লজিক সার্কিট বাস্তবায়ন সম্ভব। উদ্দীপক হতে প্রাপ্ত $F = \bar{A}\bar{B} + \bar{B}C$ ।

$$F = \bar{A}\bar{B} + \bar{B}C$$

$$F = \overline{\overline{\bar{A}\bar{B} + \bar{B}C}} \quad [\because \overline{\overline{A}} = A]$$

$$F = \overline{\overline{\bar{A}\bar{B}} \cdot \overline{\bar{B}C}} \quad [\text{ডি-মরগ্যানের উপপাদ্য অনুসারে}]$$

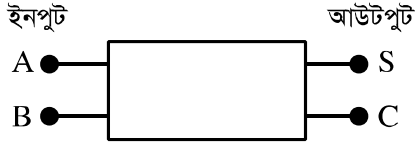
এ সমীকরণ থেকে নিচের লজিক চিত্র বাস্তবায়ন করা হলো:



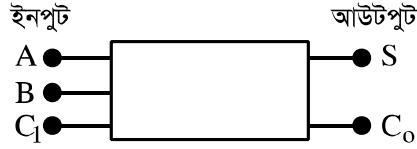
প্রশ্ন নং-৪:

ব্লক চিত্রগুলো লক্ষ কর এবং নিচের প্রশ্নের উত্তর দাও:

(কুমিল্লা বোর্ড-২০১৬)



ব্লক চিত্র-১



ব্লক চিত্র-২

- ক. রেজিস্টার কী? ১
- খ. ডিজিটাল ডিভাইসে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. ব্লক চিত্র-১ মৌলিক গেইট দ্বারা যুক্তি বর্তনী অঙ্কন করে সত্যক সারণি ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. ব্লক চিত্র-১ দ্বারা ব্লক চিত্র-২ এর লজিক বর্তনী বাস্তবায়ন করা যায় কি না? বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪

৪ নম্বর প্রশ্নের (ক) এর উত্তর

- রেজিস্টার হলো এক প্রকার মেমোরি ডিভাইস যা কতকগুলো বিটকে ধারণ বা সংরক্ষণ করে থাকে। একটি n-bit রেজিস্টার n সংখ্যক ফ্লিপ-ফ্লপ থাকে যা বাইনারি n-bit তথ্য সংরক্ষণ করতে পারে।

৪ নম্বর প্রশ্নের (খ) এর উত্তর

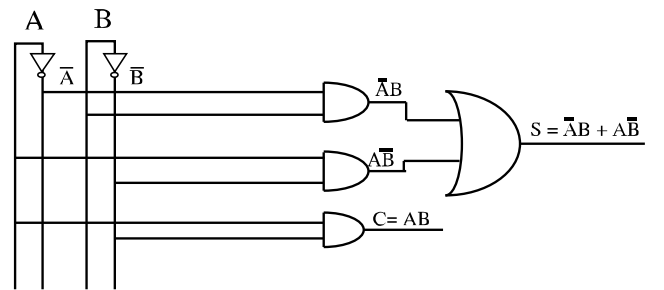
- ডিজিটাল ডিভাইসে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির গুরুত্ব অনেক বেশি। কারণ কম্পিউটার বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতিতে কাজ করে। বাইনারি সংখ্যায় ব্যবহৃত অঙ্কগুলো (0 ও 1) সহজেই ইলেকট্রিক্যাল সিগন্যালের সাহায্যে প্রকাশ করা যায়। বৈদ্যুতিক সিগন্যাল চালু থাকলে অন এবং বন্ধ থাকলে অফ দ্বারা প্রকাশ করা হয়। কম্পিউটার বা ইলেকট্রনিক যন্ত্র দুটির অবস্থা সহজেই অনুধাবন করতে পারে। একটি হলো লজিক লেভেল 0, একে OFF, LOW, FAISE কিংবা NO বলা হয়। অন্যটি হলো লজিক লেভেল 1, একে ON, High, True কিংবা Yes বলা হয়। এই 0 বা 1 বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ। তাই কম্পিউটার (267)₁₀ কে এনকোডার নামক এক ধরনের বর্তনীর মাধ্যমে বাইনারিতে রূপান্তর করে ব্যবহার করে। কম্পিউটারে ব্যবহৃত সংখ্যা পদ্ধতি হলো বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি এবং হেরাডেসিমেল সংখ্যা পদ্ধতি।

৪ নম্বর প্রশ্নের (গ) এর উত্তর

- ব্লক চিত্র-১ হলো হাফ অ্যাডার ডায়াগ্রাম। যে অ্যাডার দুটি বিট যোগ করে যোগফল ও হাতে থাকে সংখ্যা বা ক্যারি বের করতে পারে তাকে হাফ অ্যাডার বলে।
- মনেকরি, দুটি ইনপুট A ও B এদের যোগফল S ও ক্যারি C। সত্যক সারণি থেকে S ও C এর শুধু 1 বিবেচনা করে নিচের সমীকরণ দুটি লেখা যায়।

ইনপুট		আউটপুট	
A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

$$S = \bar{A}B + A\bar{B} = A \oplus B \text{ এবং } C = AB$$



মৌলিক গেইটের সাহায্যে হাফ অ্যাডারের লজিক বর্তনী অঙ্কন করে দেখানো হলো।

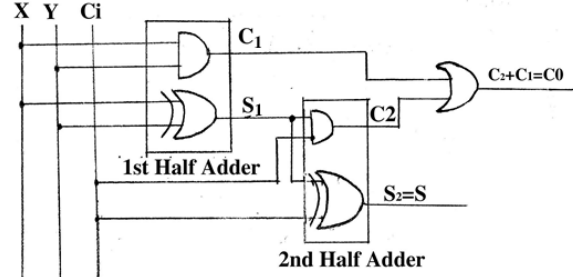
৪ নম্বর প্রশ্নের (ঘ) এর উত্তর

- উদ্দীপকে বর্ণিত ব্লক চিত্র-১ দ্বারা চিত্র ২ এর লজিক বর্তনী বাস্তবায়ন করা যায়। নিচে ব্লক চিত্র-১ এর হাফ অ্যাডার দ্বারা ব্লক চিত্র ২ এর ফুল অ্যাডার বাস্তবায়ন করা হল-

ফুল অ্যাডারের ক্ষেত্রে ইনপুট X , Y , C_i এবং আউটপুট যোগফল S ও ক্যারি C_o হলে: $S = X \oplus Y \oplus C_i$ ও

$C_o = C_i(X \oplus Y) + XY$ হাফ অ্যাডারের সাহায্যে একটি ফুল অ্যাডার তৈরির জন্য দুটি হাফ অ্যাডার ও একটি অর গেইট প্রয়োজন।

প্রথম হাফ অ্যাডারের ইনপুট X ও Y থেকে যোগফল S_1 ও ক্যারি C_1 পাওয়া যায়। দ্বিতীয় হাফ অ্যাডারের ইনপুট S_1 ও C_i থেকে যোগফল S_2 ও ক্যারি C_2 পাওয়া যায়। দ্বিতীয় হাফ অ্যাডারের যোগফলই হবে ফুল অ্যাডারের যোগফল। ১ম ও ২য় হাফ অ্যাডারের ক্যারি যোগ করে পাওয়া যাবে ফুল অ্যাডারের ক্যারি।



চিত্র: হাফ অ্যাডারের সাহায্যে ফুল অ্যাডারের বাস্তবায়ন

প্রথম হাফ অ্যাডারের ক্ষেত্রে: $S_1 = X \oplus Y$ এবং $C_1 = XY$

দ্বিতীয় হাফ অ্যাডারের ক্ষেত্রে:

$$S_2 = S_1 \oplus C_i$$

$$= X \oplus Y \oplus C_i$$

$$= S$$

$$\text{এবং } C_2 = S_1 C_i$$

$$= (X \oplus Y) C_i$$

$$\text{আবার, } C_o = C_2 + C_1$$

$$= S_1 C_i + XY$$

$$= (X \oplus Y) C_i + XY$$

$$= (\bar{X}Y + X\bar{Y}) C_i + XY(C_i + \bar{C}_i)$$

$$= (\bar{X}Y + X\bar{Y}) C_i + XY(\bar{C}_i + C_i)$$

$$= \bar{X}Y C_i + X\bar{Y} C_i + XY \bar{C}_i + XY C_i$$

সুতরাং, Full Adder এর আউটপুট $C_o = C_1 + C_2$

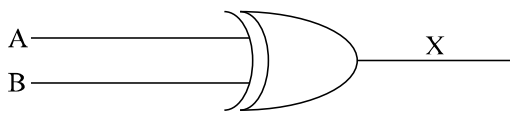
যোগফল $S = S_2$ এর ক্যারি

∴ দুই হাফ অ্যাডার ও একটি OR গেইট ব্যবহার করে একটি ফুল অ্যাডার বাস্তবায়ন করা হলো।

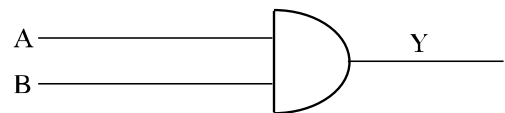
প্রশ্ন নং-৫:

নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

(দিনাজপুর বোর্ড-২০১৬)



ব্লক চিত্র-১



ব্লক চিত্র-২

ক. BCD কোড কী?

১

খ. 'অকটাল তিন বিটের কোড'- বুঝিয়ে লেখ।

২

গ. চিত্র-১ এর সত্যক সারণি তৈরি কর।

৩

ঘ. বাইনারি যোগের বর্তনী তৈরিতে চিত্রদ্বয়ের ভূমিকা বিশ্লেষণ কর।

৪

৫ নম্বর প্রশ্নের (ক) এর উত্তর

- BCD কোড: BCD শব্দ সংক্ষেপটির পূর্ণরূপ হলো Binary Coded Decimal; দশমিক সংখ্যার প্রতিটি অংককে সমতুল্য 4 বিট বাইনারি সংখ্যা দ্বারা প্রকাশ করাকে BCD কোড বলে।

৫ নম্বর প্রশ্নের (খ) এর উত্তর

- অকটাল সংখ্যা পদ্ধতিতে 0-7 পর্যন্ত মোট ৮টি সংখ্যা ব্যবহৃত হয়। অর্থাৎ এই সংখ্যা পদ্ধতির সবচেয়ে বড় সংখ্যাটি হলো 7 যাকে বাইনারিতে প্রকাশ করলে পাওয়া যায় $(7)_8 = (111)_2$ ।
যেহেতু অকটাল সংখ্যা পদ্ধতির সর্বোচ্চ সংখ্যাটি প্রকাশ করতে 3টি বিটের প্রয়োজন পড়েছে। সেহেতু অকটাল পদ্ধতি বাইনারি 3 বিটের যেকোনো (0 বা 1) সমন্বয়ে প্রকাশ করা যায়। অপরদিকে চারটি বিট নিলে মান পাওয়া যায় 15, যা অকটাল সংখ্যা অসম্ভব। ফলে অকটাল তিন বিটের একটি কোড।

৫ নম্বর প্রশ্নের (গ) এর উত্তর

- চিত্র-১ হলো X-OR গেইট। ইহা একটি বহুল ব্যবহৃত লজিক গেইট। X-OR গেইটে বিজোড় সংখ্যক ইনপুট 1 হলে আউটপুট 1 হয়। অর্থাৎ ইনপুট যদি অসমান হয় তবে আউটপুট 1 হবে। দুটি বিটের অবস্থা তুলনা করার জন্য এ গেইট ব্যবহার করা হয়। বুলিয়ান অ্যালজেবরা অনুযায়ী

$$Y = A \oplus B = \bar{A}B + A\bar{B}$$

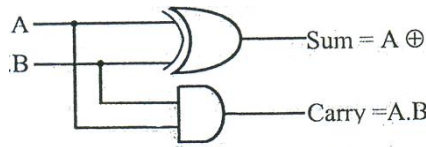
X-OR গেইটের \oplus দ্বারা X-OR ক্রিয়া বুঝানো হয়।

X-OR গেইটের সত্যক সারণি:

ইনপুট		আউটপুট
A	B	$Y = A \oplus B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

৫ নম্বর প্রশ্নের (ঘ) এর উত্তর

- চিত্র-১ এ বর্ণিত লজিক গেইটটি হলো X-OR gate এবং চিত্র-২ এ বর্ণিত লজিক গেইট হলো AND gate। আমরা জানি, হাফ-অ্যাডারসার্কিট তৈরি করতে ১টি X-OR gate ও ১টি AND gate প্রয়োজন হয়। X-OR gate এর সাহায্যে Sum অংশ এবং AND gate এর সাহায্যে Carry অংশ পাওয়া যায়। চিত্রদ্বয়ের সাহায্যে প্রাপ্ত হাফ অ্যাডার বর্তনীটি নিম্নরূপ:



চিত্র: Half Adder Logic Circuit

সাধারণত বাইনারি দুটি বিট যোগ করলে একটি যোগফল (Sum) এবং একটি ক্যারি (carry) বিট পাওয়া যায়। যেমন- বাইনারিতে 0 ও 1 যোগ করলে যোগফল 1 ক্যারি 0 হয়। একইভাবে 1 ও 1 যোগ করলে যোগফল (sum) 0 ও ক্যারি 1 হয়। অতএব বাইনারি যোগের বর্তনী চিত্রদ্বয়ের ভূমিকা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

প্রশ্ন নং-৬:

ICT বিষয়ের অধ্যাপক ক্লাশে সংখ্যা পদ্ধতি পড়াচ্ছিলেন। তখন ইমরানকে তার ICT বিষয়ের অর্ধ-বার্ষিক ও বার্ষিক পরীক্ষার প্রাপ্ত নম্বর জানতে চাইলে সে বলল, অর্ধ-বার্ষিকে $(37)_8$ এবং বার্ষিক পরীক্ষায় $(3F)_{16}$ নম্বর পেয়েছে। অন্যান্য ছাত্ররা এর অর্থ বুঝতে না পেরে স্যারকে জিজ্ঞেস করলে স্যার বিস্তারিত বুঝিয়ে বললেন।

(যশোর বোর্ড-২০১৬)

- | | |
|---|---|
| ক. এনকোডার কী? | ১ |
| খ. \Rightarrow “চিত্রটি যৌক্তিক যোগের প্রতিনিধিত্ব করে”- ব্যাখ্যা কর। | ২ |
| গ. উদ্দীপকে বর্ণিত ইমরানের অর্ধ-বার্ষিক পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বরকে হেক্সাডেসিমাল সংখ্যায় রূপান্তর কর। | ৩ |
| ঘ. ইমরানের বার্ষিক পরীক্ষার প্রাপ্ত নম্বর $(72)_{10}$ হতে কত কম বা বেশি? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। | ৪ |

৬ নম্বর প্রশ্নের (ক) এর উত্তর

- ডিজিটাল বর্তনীর মাধ্যমে মানুষের বোধগম্য ভাষাকে কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তর করার পদ্ধতিকে এনকোডার বলে। ইহা এমন একটি সমবায় ডিজিটাল সার্কিট যার দ্বারা সর্বাধিক 2^n টি ইনপুট থেকে n টি আউটপুট লাইনে 0 বা 1 আউটপুট পাওয়া যায়।

৬ নম্বর প্রশ্নের (খ) এর উত্তর

- \Rightarrow — “চিত্রটি OR গেইট বা যৌক্তিক যোগের প্রতিনিধিত্ব করে।

0+0=0
0+1=1
1+0=1
1+1=1

OR গেইটে দুই বা দুইয়ের অধিক ইনপুট দিলে একটি আউটপুট পাওয়া যায়। দুটি ইনপুটের যে কোনো একটি ইনপুট 1 হলে আউটপুট 1 হবে। আর দুটি ইনপুট 0 হলে আউটপুট 0 হবে। আবার $1+1=1$ হয় যা logical OR।

৬ নম্বর প্রশ্নের (গ) এর উত্তর

- ইমরানের অর্ধবার্ষিক পরীক্ষার প্রাপ্ত নম্বর $(37)_8$ এখানে হেক্সাডেসিমালে রূপান্তর করতে হবে।

$$\therefore (37)_8 = (?)_{16}$$

$$\therefore 37$$

$$\begin{array}{cc} \swarrow & \searrow \\ 011 & 111 \end{array}$$

$$= 0011 \ 1111$$

$$= 00011111$$

$$\begin{array}{cc} \downarrow & \downarrow \\ 1 & 15 \text{ (F)} \end{array}$$

$$= (37)_8 = (1F)_{16}$$

\therefore ইমরানের অর্ধবার্ষিক পরীক্ষার হেক্সাডেসিমেল সংখ্যায় নম্বর হবে $(1F)_{16}$ ।

৬ নম্বর প্রশ্নের (ঘ) এর উত্তর

- ইমরানের বার্ষিক পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বর $(3F)_{16}$

$$\therefore (3F)_{16} = (?)_{10}$$

$$\begin{aligned} (3F)_{16} &= 3 \times 16^1 + F \times 16^0 \\ &= 48 + 15 \times 1 \end{aligned}$$

$$= 48 + 15$$

$$= (63)_{10}$$

যেহেতু $(63)_{10}$ মানটি $(72)_{10}$ অপেক্ষা ছোট, ইমরানের বার্ষিক পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বর $(72)_{10}$ অপেক্ষা কম হবে।

\therefore ইমরানের বার্ষিক পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বর কম $= (72)_{10} - (63)_{10}$

$$= (9)_{10}$$

প্রশ্ন নং-৭:

$$X = \overline{AB} + BC, Y = \overline{ABC} + ABC + AB + \overline{BC}$$

(রাজশাহী বোর্ড-২০১৬)

ক) কোড কী?

১

খ) বিয়োগের কাজ যোগের মাধ্যমে সম্ভব ব্যাখ্যা কর।

২

গ) X-কে শুধু NOR গেটের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করে দেখাও।

৩

ঘ) Y-কে বুলিয়ান অ্যালজেবরার সাহায্যে সরলীকরণ করার ফলে বর্তনী বাস্তবায়ন সহজ হয়েছে— বিশ্লেষণপূর্বক উক্তিটির সত্যতা যাচাই কর।

৪

৭ নম্বর প্রশ্নের (ক) এর উত্তর

- প্রতিটি বর্ণ, অংক বা বিশেষ চিহ্ন আলাদাভাবে সিপিইউকে বোঝানোর জন্য বিটের (0 বা 1) বিভিন্ন বিন্যাসের সাহায্যে অদ্বিতীয় (Unique) সংকেত তৈরি করা হয়। এই অদ্বিতীয় সংকেতকে কোড বলা হয়।

৭ নম্বর প্রশ্নের (খ) এর উত্তর

- বিয়োগের কাজ যোগের মাধ্যমে সম্ভব। ২ এর পরিপূরক গঠনে যোগ ও বিয়োগের জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়। তাই আধুনিক কম্পিউটারে ২ এর পরিপূরক পদ্ধতি ব্যবহার করে যোগের মাধ্যমে বিয়োগের কাজ করা হয়।

যেমন: +7 থেকে 4 বিয়োগের ক্ষেত্রে

+7 ও +4 এর বাইনারি যথাক্রমে 00000111 ও 00000100 [৮ বিট রেজিস্টার]

এখন বিয়োগ +4 এর নিগেশন (২ এর পরিপূরক) নির্ণয় করা হয়।

+4 এর ২ এর পরিপূরক = 11111011 [১ এর পরিপূরক]

+1

(-4) = 11111100

এখন +7 = 00000111

-4 = 11111100

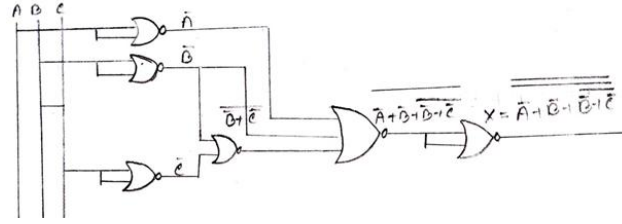
+3 = 100000011

ক্যারিবিট বিবেচনা করা হয় না। চিহ্ন বিট 0, সুতরাং ফলাফল সরাসরি বাইনারি গঠনে আছে। ফলাফল +3।

৭ নম্বর প্রশ্নের (গ) এর উত্তর

- X কে শুধু NOR গেইটের সাহায্যে বাস্তবায়ন করে দেখান হলো-

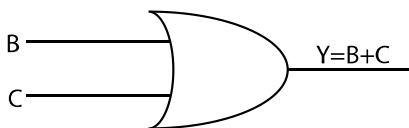
$$\begin{aligned} X &= \overline{A}B + BC \\ &= \overline{A} + \overline{B} + BC \\ &= \overline{A} + \overline{B} + \overline{B}C \\ &= \overline{A} + \overline{B} + \overline{B}C \\ &= \overline{A} + \overline{B} + \overline{B}C \end{aligned}$$



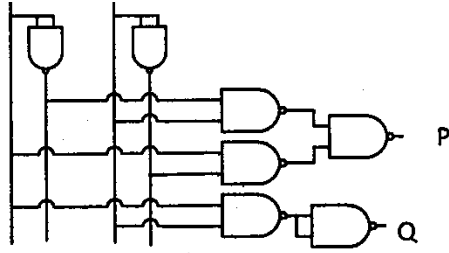
৭ নম্বর প্রশ্নের (ঘ) এর উত্তর

- উদ্দীপকের $Y = \overline{A}BC + ABC + AB + B\overline{C}$
 $= C(\overline{A}B + AB) + AB + B\overline{C}$
 $= C.1 + AB + B\overline{C} \quad [\because A + \overline{A} = 1]$
 $= AB + B\overline{C} + C$
 $= AB + (B + C)(\overline{C} + C)$
 $= AB + (B + C).1$
 $= AB + B + C$
 $= B(A + 1) + C \quad [\because A + 1 = 1]$
 $= B.1 + C = B + C$

এখানে $Y = B + C$ এর বর্তনী।



∴ সুতরাং Y কে বুলিয়ান অ্যালজেব্রার সাহায্যে সরলীকরণ করার ফলে বর্তনী সহজে বাস্তবায়ন সম্ভব হয়েছে।



ক. প্লেজিয়ারিজম কী? (অধ্যায়-১)

১

খ. $(298)_8$ সংখ্যাটি সঠিক কিনা-ব্যাখ্যা করো।

২

গ. Q এর মানকে NOR গেইটের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করো।

৩

ঘ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত লজিক সার্কিটটি ন্যূনতমসংখ্যক গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন সম্ভব-বিশ্লেষণপূর্বক উক্তিটির সত্যতা যাচাই করো।

৪

৮ নম্বর প্রশ্নের (ক) এর উত্তর

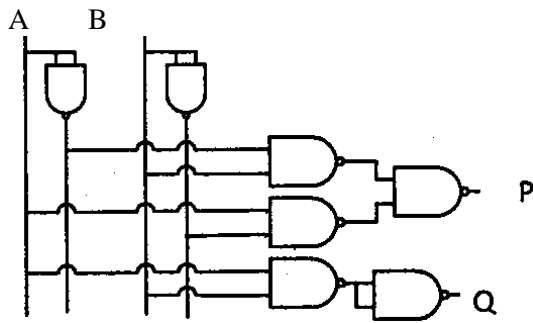
- কোন ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠানের কোনো সাহিত্য, গবেষণা বা সম্পাদনা কর্ম ছবছ নকল বা আংশিক পরিবর্তন করে নিজের নামে প্রকাশ করাই হল প্লেজিয়ারিজম।

৮ নম্বর প্রশ্নের (খ) এর উত্তর

- $(298)_8$ সংখ্যাটি সঠিক নয়। কারণ অকটাল সংখ্যা পদ্ধতিতে অঙ্কগুলো হলো 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ও 7। মোট ৮টি অঙ্ক ব্যবহার করা হয়। অকটাল সংখ্যার বেজ ৮। অকটাল পদ্ধতিতে যেকোনো সংখ্যা লিখতে গেলে 0 থেকে 7 পর্যন্ত অঙ্ক ব্যবহার করে লিখতে হয়। কিন্তু $(298)_8$ সংখ্যাটিতে ৯ ও ৮ ব্যবহার করা হয়েছে।

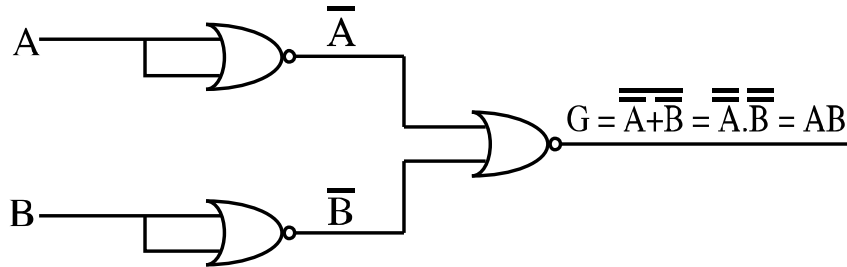
৮ নম্বর প্রশ্নের (গ) এর উত্তর

- উদ্দীপকের চিত্রটি হল:-



এখানে Q এর সমীকরণ হচ্ছে $Q = AB$

Q এর মানকে NOR গেইটের মাধ্যমে প্রকাশ করা হলো:



৮ নম্বর প্রশ্নের (ঘ) এর উত্তর

- P ও Q এর আউটপুট সমীকরণের মাধ্যমে লজিক সার্কিট হলো-

$$\begin{aligned}
 \text{উদ্দীপকের } P &= \overline{(\overline{AB})(\overline{AB})} \\
 &= \overline{(\overline{A+B})(\overline{A+B})} \\
 &= \overline{(A+B)(A+B)} \\
 &= \overline{AA+AB+AB+BB} \\
 &= \overline{0+AB+\overline{A}\overline{B}+0} \\
 &= \overline{AB+\overline{A}\overline{B}} = \overline{A \oplus B} = A \oplus B
 \end{aligned}$$

P = A ⊕ B সমীকরণটি হলো X-OR গেইট এবং Q=AB উদ্দীপকে ব্যবহৃত লজিক সার্কিটটি ন্যূনতম সংখ্যক গেইট (AND, OR ও NOT) দ্বারা বাস্তবায়ন সম্ভব। উক্তিটি সত্য।

প্রশ্ন নং-৯:

- ৯। আইসিটি শিক্ষক একাদশ শ্রেণিতে সংখ্যা পদ্ধতি পড়াচ্ছিলেন। কিন্তু একজন ছাত্রের অমনোযোগিতার কারণে তিনি বিরক্ত হয়ে তার রোল নম্বর জিজ্ঞাসা করলেন। ছাত্র উত্তর দিল (31)₁₀। তারপর শিক্ষক ছাত্রের গত শ্রেণির রোল জিজ্ঞাসা করলে উত্তর দিল (15)₁₀। তখন শিক্ষক তাকে বললেন, তোমার অমনোযোগিতার কারণে খারাপ ফল হয়েছে। (ঢাকা বোর্ড-১৭)
- ক. সংখ্যা পদ্ধতির বেস কী? ১
- খ. ইউনিকোডের পূর্বে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত আলফানিউমেরিক্যাল কোডটি ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের ছাত্রের বর্তমান শ্রেণির রোল বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের ছাত্রের দুই শ্রেণির রোলের পার্থক্য শুধুমাত্র যোগের মাধ্যমে বের করে ফলাফলের পরিবর্তন মূল্যায়ন কর। ৪

৯ নম্বর প্রশ্নের (ক) এর উত্তর

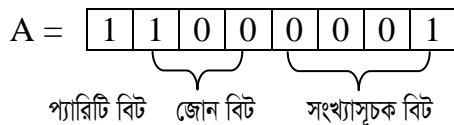
- সংখ্যা পদ্ধতির বেসঃ কোনো একটি সংখ্যা পদ্ধতিতে যতগুলো মৌলিক চিহ্ন থাকে তার মোট সংখ্যা হলো উক্ত সংখ্যা পদ্ধতির বেস (Base) বা ভিত্তি। যেমন- বাইনারি সংখ্যা (0 ও 1) পদ্ধতির বেস হলো 2।

৯ নম্বর প্রশ্নের (খ) এর উত্তর

- ইউনিকোডের পূর্বের সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত আলফানিউমেরিক্যাল কোডটি হলো ASCII -8.

অ্যাসকি (ASCII) কোড: American Standard Code for Information Interchange এর সংক্ষিপ্ত রূপ ASCII বা অ্যাসকি। 1965 সালে রবার্ট বিমার সাত বিটের অ্যাসকি কোড উদ্ভাবন করেন। অ্যাসকি একটি বহুল প্রচলিত কোড। বর্তমানে অ্যাসকি কোড বলতে অ্যাসকি-8 কেই বুঝায়।

ASCII-8: এটি মোট 8টি বিট দ্বারা তৈরি হয়। সর্ব-বামদিকের বিটটিকে প্যারিটি বিট এবং সর্ব-ডানদিকের চারটি বিটকে সংখ্যাসূচক বিট বলা হয়, এবং মাঝের তিনটি বিটকে জোন বিট বলা হয়। মোট বিট-8 হওয়াতে এ কোডের মাধ্যমে 2⁸ বা 256টি অদ্বিতীয় চিহ্নকে নির্দিষ্ট করা যায়।



৯ নম্বর প্রশ্নের (গ) এর উত্তর

উদ্দীপকে ছাত্রের বর্তমান শ্রেণির রোল (31)₁₀

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 31} \\ 2 \overline{) 15 - 1} \\ 2 \overline{) 7 - 1} \\ 2 \overline{) 3 - 1} \\ 2 \overline{) 1 - 1} \\ 0 - 1 \end{array}$$

$$\therefore (31)_{10} = (11111)_2$$

উদ্দীপকে ছাত্রের বর্তমান শ্রেণির রোল বাইনারি সংখ্যায় (11111)₂

৯ নম্বর প্রশ্নের (ঘ) এর উত্তর

উদ্দীপকে ছাত্রের বর্তমান শ্রেণির রোল নম্বর (31)₁₀

ছাত্রের আগের শ্রেণির রোল নম্বর (15)₁₀

+31 ও +15 এর বাইনারি যথাক্রমে 00011111, 000011111। এবার বিয়োজ্য +15 এর নেগেশন (2এর পরিপূরক) নির্ণয় করা হয়। +15 এর নেগেশন (2 এর পরিপূরক) = 11110000+1
= 11110001

এখন,

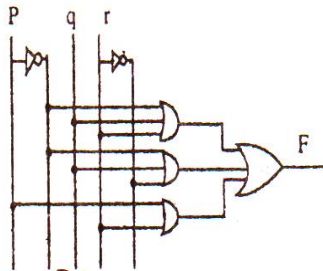
$$\begin{array}{rcl} +31 & = & 00011111 \\ -15 & = & 11110001 \\ \hline +16 & = & \boxed{1}00010000 \end{array}$$

অতিরিক্ত ক্যারি বিট 1 বিবেচনা করা হয় না। এখানে চিহ্ন -বিট 0, সুতরাং ফলাফল সরাসরি বাইনারিগঠনে আছে।
ফলাফল +16।

প্রশ্ন নং-১০:

১০। নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং গ ও ঘ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

(ঢাকা বোর্ড-২০১৭)



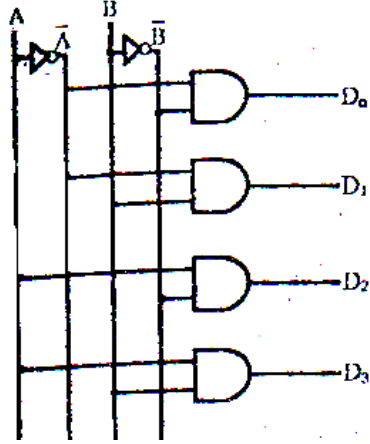
- | | |
|---|---|
| ক. বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ কী? | ১ |
| খ. যান্ত্রিক ভাষাকে মানুষের ভাষায় বোঝানোর উপযোগী লজিক সার্কিটটি ব্যাখ্যা কর। | ২ |
| গ. উদ্দীপকের লজিক সার্কিটের আউটপুট সমীকরণ সরলীকরণ কর। | ৩ |
| ঘ. উদ্দীপকের F এর মান NAND গেইটের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করে NAND গেইটের গুরুত্ব উল্লেখ কর। | ৪ |

১০ নম্বর প্রশ্নের (ক) এর উত্তর

- বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ: বুলিয়ান অ্যালজেবরায় শুধুমাত্র বুলিয়ান যোগ ও গুণের সাহায্যে সমস্ত অঙ্ক করা যায়। যোগ ও গুণের ক্ষেত্রে বুলিয়ান অ্যালজেবরা কতকগুলো নিয়ম মেনে চলে। এ নিয়মগুলোকে বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ বলে।

১০ নম্বর প্রশ্নের (খ) এর উত্তর

- যান্ত্রিক ভাষাকে মানুষের ভাষায় বোঝানোর উপযোগী লজিক সার্কিটটি হলো ডিকোডার। 2 to 4 ডিকোডারে দুটি ইনপুট লাইন থেকে চারটি আউটপুট লাইনের যে কোনো একটিতে আউটপুট 1 পাওয়া যায় ও বাকি সবকটিতে আউটপুট 0 পাওয়া যায়। তবে কোন আউটপুট লাইনে 1 হবে তা নির্ভর করে ইনপুটগুলোর মানের উপর। নিচে একটি 2 to 4 সিঙ্গেল বিট ডিকোডারের ব্লক চিত্র এবং সত্যক সারণি দেয়া হলো।



Input		Output			
A	B	D ₀	D ₁	D ₂	D ₃
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1

$$D_0 = \overline{A}\overline{B}$$

$$D_1 = \overline{A}B$$

$$D_2 = A\overline{B}$$

$$D_3 = AB$$

১০ নম্বর প্রশ্নের (গ) এর উত্তর

উদ্দীপকের লজিক সার্কিটের আউটপুট,

$$F = \overline{p}qr + \overline{p}q\overline{r} + pr$$

$$= \overline{p}q(r + \overline{r}) + pr$$

$$= \overline{p}q + pr \quad [\because A + \overline{A} = 1]$$

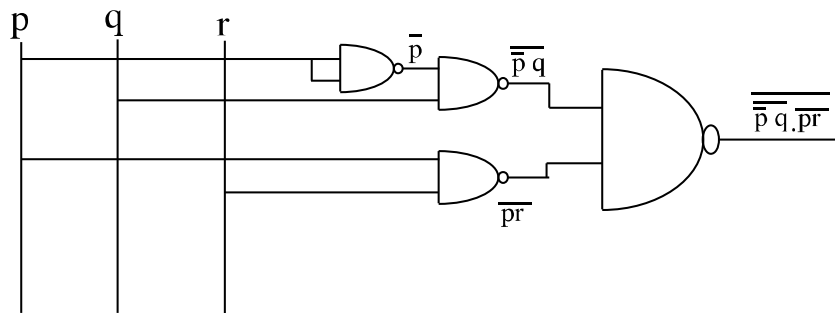
১০ নম্বর প্রশ্নের (ঘ) এর উত্তর

- উদ্দীপকের F এর মান NAND গেইটের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করা যায়।

উদ্দীপকের লজিক সার্কিটের আউটপুট, $F = \overline{\overline{\overline{p}q + pr}}$

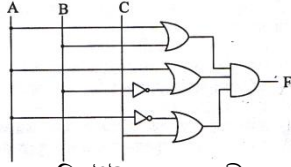
$$= \overline{\overline{p}q + pr}$$

$$= \overline{\overline{p}q} \cdot \overline{pr}$$



NAND গেইট একটি সার্বজনীন গেইট হওয়ায় এর দ্বারা সকল ধরনের গেইট বাস্তবায়ন করা যায়। সার্বজনীন গেইট তৈরি করার খরচ কম বিধায় ডিজিটাল সার্কিট এই গেইট বেশি ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন নং-১১:



ক. কম্পিউটার কোড কী?

১

খ. ২-এর পরিপূরক গঠনের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা কর।

২

গ. উদ্দীপকের F-এর মান সরল কর।

৩

ঘ. "F-এর সরলীকৃত মান NOR gate দ্বারা বাস্তবায়ন করা সম্ভব।"- চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর।

৪

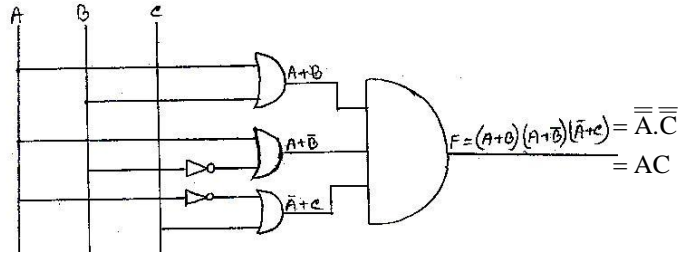
১১ নম্বর প্রশ্নের (ক) এর উত্তর

- কম্পিউটার সিস্টেম ব্যবহৃত প্রতিটি বর্ণ, সংখ্যা বাবিশেষ চিহ্নকে পৃথক পৃথকভাবে সিপিইউকে বোঝানোর জন্য বাইনারি বিট অর্থাৎ 0 বা 1 রূপান্তর করে বিভিন্নভাবে সাজিয়ে অদ্বিতীয় সংকেত তৈরি করা হয়। এই অদ্বিতীয় সংকেত হল কম্পিউটার কোড। ইনপুটের জন্য কোডিং প্রয়োজন।

১১ নম্বর প্রশ্নের (খ) এর উত্তর

- 2 এর পরিপূরক সংখ্যার জন্য গাণিতিক সরল বর্তনী প্রয়োজন। সরল বর্তনী দামে সস্তা এবং দ্রুতগতিতে কাজ করে। ২ এর পরিপূরক গঠনে চিহ্নযুক্ত সংখ্যা এবং চিহ্নবিহীন সংখ্যা যোগ করার জন্য একই বর্তনী ব্যবহার হয়। 2 এর পরিপূরক গঠনে যোগ ও বিয়োগের জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা হয়। তাই আধুনিক কম্পিউটারে 2 এর পরিপূরক গঠনের প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম।

১১ নম্বর প্রশ্নের (গ) এর উত্তর



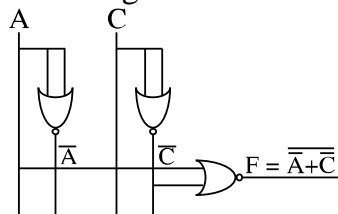
$$\begin{aligned}
 F &= (A+B)(A+\bar{B})(\bar{A}+C) \\
 &= (A.A + A.\bar{B} + AB + B.\bar{B})(\bar{A}+C) \\
 &= (A + A\bar{B} + AB + 0)(\bar{A}+C) \quad [\because A.\bar{A} = 0, B.B = 0] \\
 &= A(1 + \bar{B} + B)(\bar{A}+C) \\
 &= A(\bar{A}+C) \\
 &= A.\bar{A} + AC \\
 &= 0 + AC \\
 &= AC
 \end{aligned}$$

১১ নম্বর প্রশ্নের (ঘ) এর উত্তর

- উদ্দীপকে উল্লেখিত 'F' এর সরলীকৃত মান NOR gate দ্বারা বাস্তবায়ন করা সম্ভব।

'গ' হতে প্রাপ্ত $F=AC$ বা $F=\overline{\overline{A}+\overline{C}} = \overline{\overline{A}+\overline{C}}$

শুধুমাত্র F এর সরলীকৃত মানকে সর্বজনীন গেইট NOR gate দ্বারা বাস্তবায়ন নিচে দেওয়া হলো।



প্রশ্ন নং-১২:

আতিক সাহেব তার শয়নকক্ষে ফ্যান চালানোর জন্য বেড সুইচ ব্যবহার করেন। ঠাণ্ডা অনুভূত হওয়ায় তিনি বেড সুইচটি অফ করলেন। ফলে ফ্যানটি বন্ধ হয়ে গেল। ফ্যানের একটি সুইচ খোলা থাকা সত্ত্বেও ফ্যানটি বন্ধ হয়ে যাওয়ায় চিন্তা করলেন এটি কীভাবে সম্ভব?

(বরিশাল বোর্ড-২০১৭)

- | | |
|--|---|
| ক. এনকোডার কী? | ১ |
| খ. OR গেইটের তুলনায় XOR গেট এর সুবিধা- ব্যাখ্যা কর। | ২ |
| গ. উদ্দীপকের সার্কিটটি অঙ্কন করে ফ্যান বন্ধ হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর। | ৩ |
| ঘ. উদ্দীপকের সার্কিটটি কী পরিবর্তন করলে একটি সুইচ বন্ধ করলেও ফ্যানটি বন্ধ হবে না? ব্যাখ্যা কর। | ৪ |

১২ নম্বর প্রশ্নের (ক) এর উত্তর

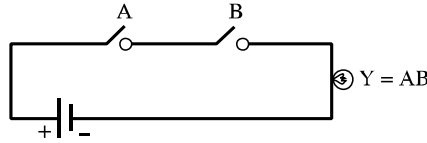
- ডিজিটাল বর্তনীর মাধ্যমে মানুষের বোধগম্য ভাষাকে কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তর করার পদ্ধতিকে এনকোডার বলে। ইহা এমন একটি সমবায় ডিজিটাল সার্কিট যার দ্বারা সর্বাধিক 2^n টি ইনপুট থেকে n টি আউটপুট লাইনে 0 বা 1 আউটপুট পাওয়া যায়।

১২ নম্বর প্রশ্নের (খ) এর উত্তর

- OR একটি মৌলিক গেইট। OR গেইট দুই বা ততোধিক বাইনারি সংখ্যার যৌক্তিক(Logical) যোগের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়। পক্ষান্তরে XOR গেইট বিশেষ গেইট। XOR গেইট দুই বা ততোধিক বাইনারি সংখ্যার যোগের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়। এজন্য OR গেইটের তুলনায় XOR গেইটের সুবিধা বেশি। দুটি বিটের অবস্থা তুলনা করার জন্য XOR গেইট ব্যবহার করা হয়।

১২ নম্বর প্রশ্নের (গ) এর উত্তর

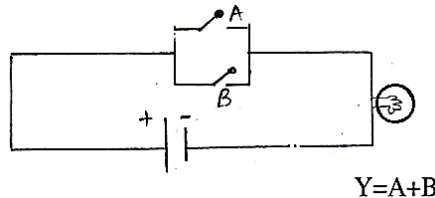
- আতিক সাহেবের শয়নকক্ষের ফ্যানের মূল সুইচের পাশাপাশি বেড সুইচ ছিল। তিনি বেড সুইচ অফ করলে ফ্যানটিও বন্ধ হয়ে যায়। এক্ষেত্রে বর্তনীতে সুইচদ্বয় শ্রেণি বা সিরিজে যুক্ত ছিল যা AND গেইটকে নির্দেশ করে। AND গেইটকে দুই বা ততোধিক ইনপুট দিলে একটি আউটপুট পাওয়া যায়। AND গেইটে সকল ইনপুট 1 হলে কেবল আউটপুট 1 হবে অন্যথায় আউটপুট 0 হবে। দুইটি ইনপুট A ও B হলে আউটপুট $y=AB$ হবে।

**চিত্র: AND গেইটের সার্কিট**

চিত্রে AND গেইটের সমকক্ষ একটি সার্কিট দেখানো হলো। এ সার্কিট সুইচ দুটি A ও B এর যেকোনো একটি সুইচ অফ করলে ফ্যানটি বন্ধ হয়ে যাবে। কেবলমাত্র দুইটি সুইচ অন করলে ফ্যান চলবে।

১২ নম্বর প্রশ্নের (ঘ) এর উত্তর

উদ্দীপকের সার্কিটটির যে পরিবর্তন করলে একটি সুইচ বন্ধ করলেও ফ্যানটি বন্ধ হবে না তা নিচে বর্ণনা করা হলো।

**চিত্র: OR গেইটের লজিক সার্কিট**

উদ্দীপকের সার্কিটটি দেখে বোঝা যাচ্ছে যে এটি একটি OR গেইটের সার্কিট। OR গেইটে যেকোনো একটি ইনপুট 1 হলে আউটপুট 1 হবে। চিত্রের সার্কিট যখন বিদ্যুৎ প্রবাহিত হবে তখন সুইচ বন্ধ পেলে ফ্যানটি চলবে।

উদ্দীপকের আলোকে আতিক সাহেবের শয়ন কক্ষের ফানে AND গেইটের সার্কিটের পরিবর্তে OR গেইটের সার্কিট ব্যবহার করলে যে কোনো একটি সুইচ বন্ধ করলেও ফ্যানটি বন্ধ হবে না।

প্রশ্ন নং-১৩:

আসিফের বাবা ICT বিষয়ের শিক্ষক। তিনি আসিফের কাছে ICT বিষয়ের প্রাপ্ত ফলাফল জানতে চাইলে সে বলল অর্ধবার্ষিক পরীক্ষায় $(112)_8$ এবং বার্ষিক পরীক্ষায় $(7F)_{16}$ নম্বর পেয়েছে। (বরিশাল বোর্ড-২০১৭)

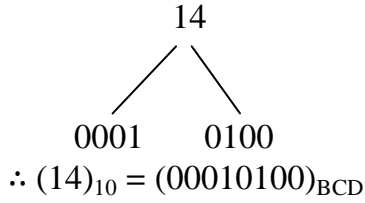
- | | |
|--|---|
| ক. রেজিস্টার কী? | ১ |
| খ. $(14)_{10}$ এর সমকক্ষ BCD কোড এবং বাইনারি সংখ্যার মধ্যে কোনটিতে বেশি বিট প্রয়োজন? বুঝিয়ে বল। | ২ |
| গ. আসিফের অর্ধবার্ষিক পরীক্ষার প্রাপ্ত নম্বরকে হেক্সাডেসিমেল সংখ্যায় রূপান্তর কর। | ৩ |
| ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত আসিফের বার্ষিক পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বর $(80)_{10}$ থেকে কত কম বা বেশি? উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। | ৪ |

১৩ নম্বর প্রশ্নের (ক) এর উত্তর

- রেজিস্টারঃ রেজিস্টার হলো একগুচ্ছ ফ্লিপ-ফ্লপ যার প্রত্যেকটি এক বিট (Bit) তথ্য সংরক্ষণ করতে পারে। একটি n-bit রেজিস্টারে n সংখ্যক ফ্লিপ-ফ্লপ থাকে যা বাইনারি n-bit তথ্য সংরক্ষণ করতে পারে। কাজেই রেজিস্টার হল একগুচ্ছ মেমরি উপাদান যা একত্রে একটি ইউনিট হিসাবে কাজ করে।

১৩ নম্বর প্রশ্নের (খ) এর উত্তর

$(14)_{10}$ এর সমকক্ষ BCD কোড হচ্ছে:



$(14)_{10}$ এর সমকক্ষ বাইনারি সংখ্যা হচ্ছে:

$$\begin{array}{r}
 2 \overline{) 14} \\
 \underline{2 7 - 0} \\
 2 \overline{) 3 - 1} \\
 \underline{2 1 - 1} \\
 0 - 1 \\
 \therefore (14)_{10} = (1110)_2
 \end{array}$$

অর্থাৎ বলা যায় যে, BCD কোড এবং বাইনারি সংখ্যার মধ্যে BCD তে বেশি বিট লাগে।

১৩ নম্বর প্রশ্নের (গ) এর উত্তর

- আসিফের অর্ধবার্ষিক পরীক্ষার প্রাপ্ত নম্বর $(112)_8$ কে হেক্সাডেসিমেল সংখ্যায় প্রকাশ করা হলোঃ

$$(112)_8 = (?)_{16}$$

$$\begin{array}{c}
 \therefore \quad \begin{array}{ccc} 1 & 1 & 2 \end{array} \\
 \swarrow \quad \downarrow \quad \searrow \\
 001 \quad 001 \quad 010 \\
 = 001001010 \\
 = 0000 \quad 0100 \quad 1010 \\
 \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\
 0 \quad 4 \quad 10(A) \\
 = (4A)_{16}
 \end{array}$$

∴ আসিফের অর্ধবার্ষিক পরীক্ষার হেক্সাডেসিমেল সংখ্যায় প্রাপ্ত নম্বর $(4A)_{16}$ ।

১৩ নম্বর প্রশ্নের (ঘ) এর উত্তর

- আসিফের বার্ষিক পরীক্ষার ফলাফল $(7F)_{16}$

$$(7F)_{16} = (?)_{10}$$

$$\begin{aligned}
 (7F)_{16} &= 7 \times 16^1 + 15 \times 16^0 \\
 &= 112 + 15 \\
 &= (127)_{10}
 \end{aligned}$$

আসিফের বার্ষিক পরীক্ষার প্রাপ্ত নম্বর $(7F)_{16}$ কে ডেসিমাল সংখ্যায় রূপান্তর করার ফলে $(127)_{10}$ হয়।

$$\therefore (127)_{10} > (80)_{10}$$

∴ আসিফ বার্ষিক পরীক্ষায় $(127)_{10} - (80)_{10} = (47)_{10}$ নম্বর বেশি পেয়েছে।

প্রশ্ন নং-১৪:

(রাজশাহী বোর্ড-২০১৭)

ইনপুট		আউটপুট
P	Q	R
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

সত্যক সারণি-১

ইনপুট		আউটপুট
P	Q	R
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

সত্যক সারণি-২

- ক. ইউনিকোড কী? ১
- খ. কোন যুক্তিতে $1+1 = 1$ এবং $1+1 = 10$ হয় ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. সত্যক সারণি-১ NAND গেটকে প্রতিনিধিত্ব করে- প্রমাণ কর। ৩
- ঘ. সত্যক সারণি-২ দ্বারা প্রতিনিধিত্বকারী গেট দিয়ে কি সত্যক সারণি-১ দ্বারা প্রতিনিধিত্বকারী গেট বাস্তবায়ন করা সম্ভব? বিশ্লেষণ করে দেখাও। ৪

১৪ নম্বর প্রশ্নের (ক) এর উত্তর

- বিশ্বের সকল ভাষাকে কম্পিউটারের কোডভুক্ত করার জন্য বড় বড় কোম্পানিগুলো একটি মান তৈরি করেছে। এ মানই ইউনিকোড। ইউনিকোড মূলত ২ বাইট বা ১৬ বিটের কোড। এই কোডের মাধ্যমে ২^{১৬} বা ৬৫,৫৩৬ টি অদ্বিতীয় চিহ্নকে নির্দিষ্ট করা যায়।

১৪ নম্বর প্রশ্নের (খ) এর উত্তর

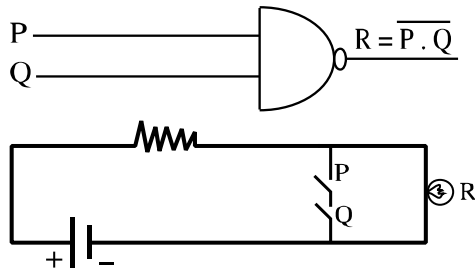
- $1+1=1$ একটি লজিক্যাল বা যৌক্তিক যোগ যা OR (+) গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন করা যায়। OR(+) গেইট ইনপুটগুলোর মধ্যে যে কোনো একটি ইনপুটের মান 1 হলেই আউটপুট 1 হয়। বুলিয়ান চলক এ $1+1=1$ অপরদিকে $1+1=10$ এটি একটি বাইনারি যোগ।

১৪ নম্বর প্রশ্নের (গ) এর উত্তর

- উদ্দীপকের সত্যক সারণি ১ হলো:

ইনপুট		আউটপুট
P	Q	R
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

উদ্দীপকে সত্যক সারণিটি NAND গেইট নির্দেশ করে NAND গেইটের সকল ইনপুট 1 হলে আউটপুট 0 হবে এবং যেকোনো একটি ইনপুটের মান 0 হলে আউটপুট 1 হবে।



চিত্র: NAND গেইটের লজিক চিত্র।

NAND গেইটের দুটি সুইচ এক সাথে অন করলে বাতিটি নিভে যাবে তাছাড়া যেকোনো একটি সুইচ অফ করলে বাতিটি জ্বলবে।

১৪ নম্বর প্রশ্নের (ঘ) এর উত্তর

- উদ্দীপকে উল্লিখিত সত্যক সারণি হলো:

ইনপুট		আউটপুট
P	Q	R
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

সত্যক সারণিটি XNOR গেইট নির্দেশ করছে।

উদ্দীপকে উল্লিখিত সত্যক সারণি ২ দ্বারা প্রতিনিধিত্বকারী গেইট দিয়ে সত্যক সারণি ১ দ্বারা প্রতিনিধিত্বকারী গেইট বাস্তবায়ন

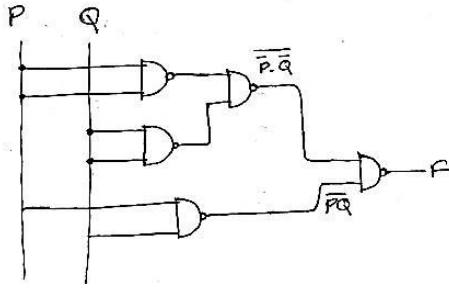
সম্ভব সারণি-২ পাই।

$$F = \overline{PQ} + PQ$$

$$F = \overline{\overline{PQ} + PQ}$$

$$= \overline{\overline{PQ}} \cdot \overline{PQ}$$

$$= PQ \cdot \overline{PQ}$$



প্রশ্ন নং-১৫:

২০১৬ সালে প্রাকৃতিক দুর্যোগের কারণে সবজি চাষিদের ব্যাপক ক্ষতি হয়েছে। কৃষক আলী (৪২)_{১০} হেক্টর জমির আলু, জামিলের (২৫৩.২)_৮ হেক্টর জমির সরিষা, হাসিবের (E৩.২)_{১৬} হেক্টর জমির টমেটো এবং জলিলের (১১০)_২ হেক্টর জমির শস্য নষ্ট হয়েছে।

(কুমিল্লা বোর্ড-২০১৭)

- | | |
|---|---|
| ক) BCD কোড কী? | ১ |
| খ) 5D কোন ধরনের সংখ্যা? ব্যাখ্যা কর। | ২ |
| গ) উদ্দীপকে ব্যবহৃত আলীর জমি থেকে জলিলের জমির ফসল নষ্টের পরিমাণ ২ এর পরিপূরকে বিয়োগ কর। | ৩ |
| ঘ) উদ্দীপকে জামিল ও হাসিবের মধ্যে কার ফসলের বেশি ক্ষতি হয়েছে এবং কত? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। | ৪ |

১৫ নম্বর প্রশ্নের (ক) এর উত্তর

- BCD শব্দ সংক্ষেপটির পূর্ণরূপ হলো Binary Coded Decimal। দশমিক সংখ্যার প্রতিটি অংককে সমতুল্য চার (৪) বিট বাইনারি সংখ্যা দ্বারা প্রকাশ করাকে BCD কোড বলে।

১৫ নম্বর প্রশ্নের (খ) এর উত্তর

- 5D হলো হেক্সাডেসিমেল সংখ্যা। কারণ সংখ্যাটিতে ২টি (অঙ্ক ও বর্ণ) ব্যবহার করা হয়েছে। যথা- 5 এবং D। চার প্রকার সংখ্যা পদ্ধতির মধ্যে কেবল হেক্সাডেসিমেল সংখ্যা পদ্ধতিতে এরূপ অঙ্ক ও বর্ণ ব্যবহৃত হয়। হেক্সাডেসিমেল পদ্ধতিতে দশমিক পদ্ধতির ১০ টি অংক এবং ইংরেজি বড় হাতের প্রথম ৬ টি বর্ণ ব্যবহার করা হয়। তাই এটি স্পষ্ট যে 5D হেক্সাডেসিমেল পদ্ধতির সংখ্যা।

১৫ নম্বর প্রশ্নের (গ) এর উত্তর

- উদ্দীপক অনুযায়ী আলীর জমির ফসল নষ্ট হয়েছে-

$$(82)_{10} = (001001010)_2$$

জলিলের নষ্ট হয়েছে-

$$(110)_2 = (00000110)_2$$

$$(110)_2 = \text{এর আটবিট বিশিষ্ট বাইনারি মান} = 00000110$$

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ এর বাইনারি পরিপূরক} & = & 11111001 \\ & = & +1 \end{array}$$

$$2 \text{ এর বাইনারি পরিপূরক} = 11111010$$

$$\text{আলীর জমি} = 00101010$$

$$\begin{array}{rcl} \text{জলিলের জমি} & = & (-) 11111010 \\ & = & 100100100 \end{array}$$

অতিরিক্ত ক্যারিবিট বিবেচনা করা হয় না।

উত্তরঃ ০০১০০১০০।

১৫ নম্বর প্রশ্নের (ঘ) এর উত্তর

- উদ্দীপকের জামিলের মোট জমি ক্ষতি হয়েছে $(253.2)_8$ হেক্টর।

$$(253.2)_8 = (?)_{10}$$

$$= 2 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 3 \times 8^0 + 2 \times 8^{-1}$$

$$= 2 \times 64 + 80 + 3 + 2 \times 0.125$$

$$= 128 + 80 + 3 + 0.25$$

$$= (211.25)_{10}$$

$$\therefore (253.2)_8 = (211.25)_{10}$$

বা, $(211.25)_{10}$ হেক্টর।

আবার, হাসিবের মোট জমি ক্ষতি হয়েছে

$$(E3.2)_{16} \text{ হেক্টর}$$

$$(E3.2)_{16} = (?)_{10}$$

$$= E \times 16^1 + 3 \times 16^0 + 2 \times 16^{-1}$$

$$= 14 \times 16 + 3 \times 1 + 2 \times 0.0625$$

$$= 224 + 3 + 0.125$$

$$= 227.125 \therefore (E3.2)_{16} = (227.125)_{10}$$

বা, $(227.125)_{10}$ হেক্টর

জামিলের চেয়ে হাসিবের জমির ক্ষতি হয়েছে

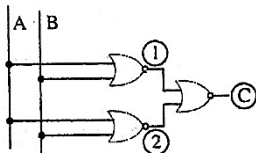
$$= (227.125 - 211.25)_{10}$$

$$= (15.875)_{10}$$

সুতরাং, প্রাকৃতিক দুর্যোগের ফলে জামিলের থেকে হাসিবের $(15.875)_{10}$ হেক্টর জমি বেশি ক্ষতি হয়েছে।

প্রশ্ন নং-১৬:

(কুমিল্লা বোর্ড-২০১৭)



ক) রেজিস্টার কী?

১

খ) 'Output, Input'-এর যৌক্তিক বিপরীত- ব্যাখ্যা কর।

২

গ) উদ্দীপকের C এর সরলীকৃত মান নির্ণয় কর।

৩

ঘ) 'উদ্দীপকের ব্যবহৃত ১নং গেট দ্বারা মৌলিক গেটগুলো বাস্তবায়ন করা সম্ভব'- ব্যাখ্যা কর।

৪

১৬ নম্বর প্রশ্নের (ক) এর উত্তর

- রেজিস্টার হলো মাইক্রো প্রসেসরের অভ্যন্তরে অবস্থিত উচ্চ গতিসম্পন্ন মেমোরী যা কতকগুলো বিট ধারণ করে থাকে।

১৬ নম্বর প্রশ্নের (খ) এর উত্তর

- যৌক্তিক পূরকের ক্ষেত্রে Output হয় Input এর যৌক্তিক বিপরীত। অর্থাৎ Input এ যে মান দেওয়া হয় Output এ তার ঠিক বিপরীত মান পাওয়া যায়। 0 এবং 1 একটি অপরটির পূরক। তাই Input 0 (মিথ্যা) হলে Output 1 (সত্য) হবে। আবার Input 1 (সত্য) হলে Output 0 (মিথ্যা) হবে।

১৬ নম্বর প্রশ্নের (গ) এর উত্তর

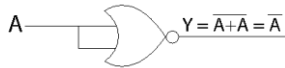
উদ্দীপকে উল্লিখিত গেইট C এর সরলীকরণ করা হলো:

$$\begin{aligned} C &= \overline{A+B+A+B} \\ &= \overline{(A+B)(A+B)} \\ &= (A+B)(A+B) \\ &= A+B \\ \therefore C &= A+B \end{aligned}$$

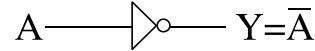
১৬ নম্বর প্রশ্নের (ঘ) এর উত্তর

- উদ্দীপকের ১ নং গেইটটি হলো NOR গেইট। NOR গেইট দিয়ে মৌলিক গেইটগুলো বাস্তবায়ন করা সম্ভব, নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো-

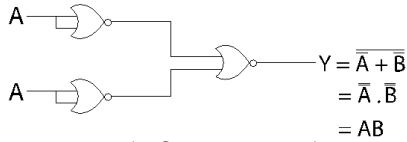
i. NOR গেইট দিয়ে NOT গেইট বাস্তবায়ন



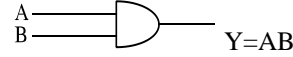
i. NOT গেইট



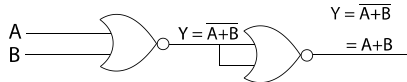
ii. NOR গেইট দিয়ে AND গেইট বাস্তবায়ন



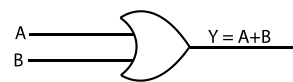
ii. AND গেইট



iii. NOR গেইট দিয়ে OR গেইট বাস্তবায়ন



iii. OR গেইট



প্রশ্ন নং-১৭:

স্নেহা ও মিতা টেস্টের ফলাফল নিয়ে আলোচনা করছিল। স্নেহা বলল, আমি পরীক্ষায় ICT-তে $(4C)_{16}$ পেয়েছি। মিতা বলল আমি ICT-তে $(103)_8$ নম্বর পেয়েছি। ৫ম শ্রেণিতে পড়ুয়া তাদের ভাই বুঝলো না কে বেশি নম্বর পেয়েছে। (চচ্ছাম বোর্ড-২০১৭)

- | | |
|---|---|
| ক) সংখ্যা পদ্ধতির বেজ কী? | ১ |
| খ) $3 + 5 = 10$ কেন? ব্যাখ্যা করো। | ২ |
| গ) উদ্দীপকের স্নেহা ও মিতা দশভিত্তিতে কত নম্বর পেয়েছে-বিশ্লেষণ করো। | ৩ |
| ঘ) ৮-বিট রেজিস্টার ব্যবহার করে ২-এর পরিপূরক পদ্ধতিতে উদ্দীপকের স্নেহা ও মিতার প্রাপ্ত নম্বরের পার্থক্য নির্ণয় করো। | ৪ |

১৭ নম্বর প্রশ্নের (ক) এর উত্তর

- কোনো সংখ্যা পদ্ধতিতে যে কয়টি মৌলিক চিহ্ন ব্যবহৃত হয় তার মোট সংখ্যা ঐ সংখ্যা পদ্ধতির বেজ। যেমন: বাইনারিতে দুইটি মৌলিক চিহ্ন ০ ও ১ ব্যবহার করা হয়। তাই বাইনারি বেজ ২।

১৭ নম্বর প্রশ্নের (খ) এর উত্তর

- এটি একটি অষ্টাল সংখ্যা পদ্ধতির যোগ। দশমিক সংখ্যা পদ্ধতিতে $5+3=8$ হয় কিন্তু অষ্টাল পদ্ধতিতে যোগ করলে $5+3=10$ হয়। অষ্টাল পদ্ধতিতে 7 এর পরবর্তী সংখ্যা 10 বা দশমিক সংখ্যা পদ্ধতির সমতুল্য মান 8।

১৭ নম্বর প্রশ্নের (গ) এর উত্তর

- উদ্দীপকে স্নেহার ICT তে প্রাপ্ত নম্বর $(4C)_{16}$ এবং মিতার ICT তে প্রাপ্ত নম্বর $(103)_8$ ।
উদ্দীপকের স্নেহা ও মিতার ICT তে প্রাপ্ত নম্বরগুলোকে দশভিত্তিতে রূপান্তর করে নিচে দেওয়া হলো
স্নেহার ICT তে $= (4C)_{16}$
 $\therefore (4C)_{16} = (?)_{10}$
 $\therefore (4C)_{16} = 4 \times 16^1 + C \times 16^0$
 $= 4 \times 16 + 12 \times 1$
 $= 64 + 12$
 $= (76)_{10}$
 $\therefore (4C)_{16} = (76)_{10}$
এবং মিতার ক্ষেত্রে,
 $(103)_8 = (?)_{10}$
 $\therefore (103)_8 = 1 \times 8^2 + 0 \times 8^1 + 3 \times 8^0$
 $= 1 \times 64 + 0 + 3 \times 1$
 $= 64 + 0 + 3$
 $= (67)_{10}$
 $\therefore (103)_8 = (67)_{10}$
 \therefore স্নেহা ও মিতা দশভিত্তিতে নম্বর পেয়েছে যথাক্রমে $(76)_{10}$ ও $(67)_{10}$

১৭ নম্বর প্রশ্নের (ঘ) এর উত্তর

- উদ্দীপকের আলোকে ৮ বিট রেজিস্টার ব্যবহার করে 2 এর পরিপূরক পদ্ধতিতে স্নেহা ও মিতার প্রাপ্ত নম্বরের পার্থক্য নিচে দেওয়া হলো।
 $(4C)_{16} = (76)_{10}$
 $(103)_8 = (67)_{10}$
 $\therefore (76)_{10} - (67)_{10}$
 $= (76)_{10} + (-67)_{10}$
 $\therefore (76)_{10} = 01001100$
 $(67)_{10} = 01000011$
 10111100
 $\quad \quad \quad +1$
 $\therefore (-67)_{10} = 10111101$
 $\therefore (76)_{10} = 01001100$
 $(-67)_{10} = 10111101$
 $\hline (9)_{10} = 100001001$

অতিরিক্ত ক্যারিবিট বিবেচনা করা হয় না।

$$\therefore (00001001)_2 = (9)_{10}$$

সুতরাং, স্নেহা মিতার থেকে $(9)_{10}$ নম্বর বেশি পেয়েছে।

প্রশ্ন নং-১৮:

অস্ত্রবিদ জিসান সাহেবের কক্ষটি খুবই নিরাপত্তা ব্যবস্থার মধ্যে রাখতে হয়। তাই তার রুমে ঢোকার জন্য ২টি দরজা পার হতে হয়। প্রথম দরজায় ২টি সুইচের মধ্যে যে কোনো একটি অন করলে দরজা খুলে যায়। যদি ২টি সুইচ একসাথে অন বা অফ করা হয়, তবে খোলে না। কিন্তু দ্বিতীয় দরজার ক্ষেত্রে প্রথম দরজার বিপরীত ব্যবস্থা নিতে হয়।

(চম্পাম বোর্ড-২০১৭)

- ক) লজিক গেট কী? ১
- খ) ইউনিকোড বিশ্বের সকল ভাষাভাষী মানুষের জন্য আশীর্বাদ-বুঝিয়ে লিখ। ২
- গ) উদ্দীপকের প্রথম দরজাটি যে লজিক গেইট নির্দেশ করে তার, সত্যক সারণি নির্ণয় করো। ৩
- ঘ) উদ্দীপকের দ্বিতীয় দরজার সত্যক সারণির সাহায্যে সত্যতা বিশ্লেষণ করো। ৪

১৮ নম্বর প্রশ্নের (ক) এর উত্তর

- বুলিয়ান অ্যালজেবরা ব্যবহারিক প্রয়োগের জন্য যে সকল ডিজিটাল ইলেকট্রনিক সার্কিট ব্যবহার করা হয় তাকে লজিক গেইট বলে।

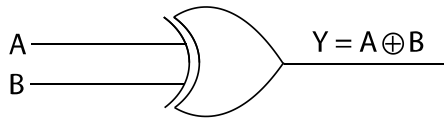
১৮ নম্বর প্রশ্নের (খ) এর উত্তর

- ইউনিকোড বিশ্বের সকল ভাষাভাষী মানুষের জন্য আশীর্বাদ কারণ এর মাধ্যমে বিশ্বের সকল ভাষা ব্যবহার করেই কম্পিউটারে প্রসেস বা প্রক্রিয়াকরণ করা যায়। তাই একে ইউনিভার্সাল কোড বা ইউনিকোড বলা হয়। ইউনিকোড হলো ১৬ বিটের কোড। অর্থাৎ এই কোডের মাধ্যমে 2^{16} বা ৬৫৫৩৬ টি ভিন্ন অক্ষর প্রকাশ করা যায়।

১৮ নম্বর প্রশ্নের (গ) এর উত্তর

- উদ্দীপকের প্রথম দরজাটি যেকোনো একটি সুইচ অন করলে দরজা খুলে যায়। আবার দুটি সুইচ একসাথে অন বা অফ করলে দরজা খুলে না। দরজাটি এক্স-অর (X-OR) লজিক গেইট নির্দেশ করে।

X-OR গেইট এর প্রতীক এবং সত্যক সারণি নিম্নরূপ:



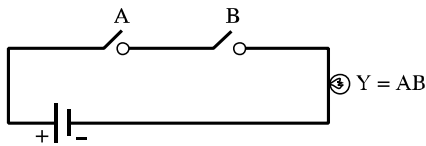
X-OR এর প্রতীক

সত্যক সারণি

A	B	$A \oplus B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

১৮ নম্বর প্রশ্নের (ঘ) এর উত্তর

- উদ্দীপকে দ্বিতীয় দরজার যে বর্ণনা দেওয়া হয়েছে তা লজিক্যাল AND গেইটকে নির্দেশ করে। নিচে সত্যক সারণির সাহায্যে AND গেইটের সত্যতা বিশ্লেষণ করা হলো:



AND গেইটের লজিক সার্কিট।

সত্যক সারণি:

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

সত্যতা বিশ্লেষণ: সত্যক সারণি থেকে দেখা যায় দুটি ইনপুট A এবং B এর যে কোনো একটি ইনপুট 0 হলে আউটপুট X এর মান 0 হয়। ঠিক একইভাবে লজিকটির দুটি সুইচ A এবং B একই সাথে ON (1) থাকলেই দরজা (আউটপুট) ON (1) হবে। অন্যথায় দরজাটি বন্ধ (0) থাকবে।

প্রশ্ন নং-১৯:

শফিক, শিফা এবং তনয় তিন জনের তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তিতে প্রাপ্ত নম্বর যথাক্রমে $(1001000)_2$, $(531)_8$ এবং $(4A)_{16}$ ।
(যশোর বোর্ড-২০১৭)

- | | |
|---|---|
| ক. সংখ্যা পদ্ধতি বলতে কী বুঝ? | ১ |
| খ. $(11)_{10}$ সংখ্যাটিকে পজিশনাল সংখ্যা বলা হয় কেন? | ২ |
| গ. উদ্দীপকের তনয় এর প্রাপ্ত নম্বর দশমিক পদ্ধতিতে রূপান্তর কর। | ৩ |
| ঘ. উদ্দীপকে শিফার প্রাপ্ত নম্বর হতে $(1001000)_2$ সংখ্যাটি কত বেশি বা কম তা নির্ণয় কর। | ৪ |

১৯ নম্বর প্রশ্নের (ক) এর উত্তর

- বিভিন্ন সাংকেতিক চিহ্ন, মৌলিক চিহ্ন বা অঙ্ক ব্যবহার করে সংখ্যা লেখা ও প্রকাশ করার পদ্ধতিই সংখ্যা পদ্ধতি।

১৯ নম্বর প্রশ্নের (খ) এর উত্তর

- পজিশনাল পদ্ধতিতে একটি সংখ্যা যে প্রতীকগুলো দিয়ে প্রকাশ করা হয় সেই প্রতীকগুলোর সংখ্যার অবস্থানের উপর ভিত্তি করে। সংখ্যার মান কম বেশি হতে পারে একটি সংখ্যার মান বের করার জন্য প্রয়োজন সংখ্যাটিতে ব্যবহৃত অঙ্কগুলো নিজস্ব মান। সংখ্যা পদ্ধতির ভিত্তি এবং অঙ্কগুলোর অবস্থান বা স্থানীয় মান। এখানে $(11)_{10}$ সংখ্যাটি দশমিক সংখ্যা পদ্ধতি। এর ভিত্তি হচ্ছে 10। এ পদ্ধতিতে 0 থেকে 9 পর্যন্ত মোট 10 টি মৌলিক অঙ্ক এর মধ্যে রয়েছে। এজন্য $(11)_{10}$ সংখ্যাটিকে পজিশনাল সংখ্যা বলা হয়।

১৯ নম্বর প্রশ্নের (গ) এর উত্তর

- উদ্দীপকে উল্লিখিত তনয় এর প্রাপ্ত নম্বর $(4A)_{16}$ । এখানে $(4A)_{16}$ কে দশমিক পদ্ধতিতে রূপান্তর করতে হবে।

$$\begin{aligned}\therefore (4A)_{16} &= 4 \times 16^1 + A \times 16^0 \\ &= 4 \times 16 + 10 \times 1 \\ &= 64 + 10 \\ &= (74)_{10}\end{aligned}$$

তনয় এর তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তিতে দশমিক পদ্ধতির সংখ্যায় প্রাপ্ত নম্বর $(74)_{10}$ ।

১৯ নম্বর প্রশ্নের (ঘ) এর উত্তর

- উদ্দীপকে উল্লিখিত শিফার তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তিতে প্রাপ্ত নম্বর $(531)_8$

$$\begin{aligned}(531)_8 &= (?)_{10} \\ &= 5 \times 8^2 + 3 \times 8^1 + 1 \times 8^0 \\ &= 5 \times 64 + 3 \times 8 + 1 \times 1 \\ &= 320 + 24 + 1 \\ &= (345)_{10}\end{aligned}$$

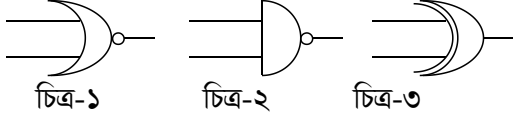
দেয়া আছে, $(1001000)_2$

$$(1001000)_2 = (?)_{10}$$

$$\begin{aligned}\therefore (1001000)_2 &= 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \\ &= 1 \times 64 + 0 \times 32 + 0 \times 16 + 1 \times 8 + 0 \times 4 + 0 \times 2 + 0 \times 1 \\ &= 64 + 0 + 0 + 8 + 0 + 0 + 0 \\ &= (72)_{10}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\therefore \text{শিফারের প্রাপ্ত নম্বর হতে কম আছে} &= (345)_{10} - (72)_{10} \\ &= (273)_{10}\end{aligned}$$

প্রশ্ন নং-২০:



- ক. বুলিয়ান অ্যালজেবরা কী? ১
 খ. কম্পিউটারের ক্ষেত্রে ডিজিটাল সিগন্যাল উপযোগী কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. চিহ্ন-১ এবং চিহ্ন-২ কে কি ধরনের গেট বলা হয়? ব্যাখ্যা কর। ৩
 ঘ. শুধু চিহ্ন-২ এর গেইট দ্বারা চিহ্ন-৩ এর গেইট বাস্তবায়ন সম্ভব কি? তোমার উত্তরের পক্ষে যুক্তি দাও। ৪

২০ নম্বর প্রশ্নের (ক) এর উত্তর

- Mathematics of logic নামক গ্রন্থে যে যুক্তির ধারণা পাওয়া যায় তার উপর ভিত্তি করে নতুন অ্যালজেবরা উদ্ভাবিত হয়। জর্জ বুলের নামানুসারে এই অ্যালজেবরার নামকরণ করা হয় বুলিয়ান অ্যালজেবরা। বুলিয়ান অ্যালজেবরা মূলত: লজিকের সত্য এবং মিথ্যা এই দুই স্তরের উপর ভিত্তি করে তৈরি হয়েছে।

২০ নম্বর প্রশ্নের (খ) এর উত্তর

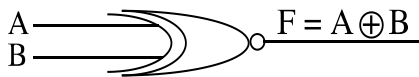
- ডিজিটাল ডিভাইসে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির গুরুত্ব অনেক বেশি। কারণ কম্পিউটার বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতিতে কাজ করে। বাইনারি সংখ্যায় ব্যবহৃত অঙ্কগুলো (0 ও 1) সহজেই ইলেকট্রিক্যাল সিগন্যালের সাহায্যে প্রকাশ করা যায়। বৈদ্যুতিক সিগন্যাল চালু থাকলে অন এবং বন্ধ থাকলে অফ দ্বারা প্রকাশ করা হয়। কম্পিউটার বা ইলেকট্রনিক যন্ত্র দুটির অবস্থা সহজেই অনুধাবন করতে পারে। একটি হলো লজিক লেভেল 0, একে OFF, LOW, FALSE কিংবা NO বলা হয়। অন্যটি হলো লজিক লেভেল 1, একে ON, High, True কিংবা Yes বলা হয়। এই 0 বা 1 বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ। তাই কম্পিউটার (267)₁₀ কে এনকোডার নামক এক ধরনের বর্তনীর মাধ্যমে বাইনারিতে রূপান্তর করে ব্যবহার করে। কম্পিউটারে ব্যবহৃত সংখ্যা পদ্ধতি হলো বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি এবং হেরাডেসিমেল সংখ্যা পদ্ধতি।

২০ নম্বর প্রশ্নের (গ) এর উত্তর

- উদ্দীপকে উল্লিখিত চিহ্ন-১ হচ্ছে NOR gate আর চিহ্ন-২ হচ্ছে NAND gate। NOR gate এবং NAND gate দুইটিকে সার্বজনীন গেইট বলা হয়। সার্বজনীন গেইট দ্বারা সকল মৌলিক গেইট সমূহ বাস্তবায়ন করা যায়। OR গেইট এর আউটপুট সংকেত কে নট গেইটের মধ্যদিয়ে প্রবাহিত করলে NOR gate এর কাজ করে। OR gate + NOT gate = NOR gate যদি A এবং B দুটি ইনপুট হয় তাহলে NOR gate $x = \overline{A + B}$ অর্থাৎ OR gate এর বিপরীত ইনপুট $A=B=0$ হলে আউটপুট 1 সত্য। অন্যথায় আউটপুট 0 (মিথ্যা) হবে।
 অপরদিকে উদ্দীপকে চিহ্ন-২ হলো NAND gate। AND gate এর আউটপুট সংকেতকে Not gate এর মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত করলে NAND gate এর কাজ হয়। অর্থাৎ AND gate + Not gate = NAND gate যদি A এবং B দুটি ইনপুট হয় তাহলে NAND gate $x = \overline{A.B}$ অর্থাৎ AND gate এর বিপরীত। এক্ষেত্রে ইনপুট $A+B=1$ হলে আউটপুট 0 (মিথ্যা) অন্যথায় আউটপুট 1 (সত্য) হবে।

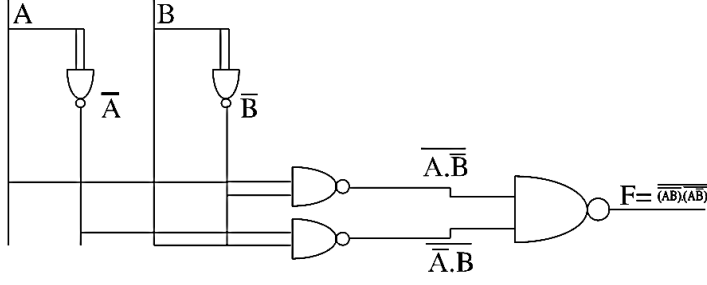
২০ নম্বর প্রশ্নের (ঘ) এর উত্তর

- উদ্দীপকে উল্লিখিত চিহ্ন-২ এর গেইট হচ্ছে NAND gate এবং চিহ্ন-৩ এর গেইট হচ্ছে XOR gate.
 শুধু চিহ্ন-২ অর্থাৎ (NAND gate) দ্বারা চিহ্ন-৩ এর গেইট (XOR gate) বাস্তবায়ন সম্ভব।
 যদি A এবং B ইনপুট হয় তাহলে চিহ্ন-৩ এর গেইট



$$\begin{aligned} \therefore F &= A \oplus B \\ &= \overline{\overline{A}B} + \overline{A\overline{B}} \\ &= \overline{(\overline{A}B)(A\overline{B})} \end{aligned}$$

তখন লজিক চিহ্ন-২ অর্থাৎ NAND gate দ্বারা $F = \overline{\overline{A}B.A\overline{B}}$ বাস্তবায়ন নিচে দেওয়া হলো:



প্রশ্ন নং-২১:

আইসিটি শিক্ষক ক্লাসে ছাত্রদের বললেন, কম্পিউটার A কে সরাসরি বুঝতে পারে না বরং একে একটি লজিক সার্কিটের সাহায্যে ৮ বিটের বিশেষ সংকেতে করে বুঝে থাকে। তিনি আরো বললেন, উক্ত সংকেতায়ন পদ্ধতিতে বাংলা কম্পিউটারকে বোঝানো যায় না। এজন্য ভিন্ন একটি সংকেতায়ন পদ্ধতির প্রয়োজন হয়।

(সিলেট বোর্ড-২০১৭)

- ক. ডিকোডার কী? ১
- খ. চারবিট রেজিস্টারে চারটি ফ্লিপ-ফ্লপ থাকে-বুঝিয়ে লেখ। ২
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত লজিক সার্কিটটি বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের সংকেতায়ন পদ্ধতিদ্বয়ের মধ্যে কোনটি সুবিধাজনক তোমার মতামত যুক্তিসহ উপস্থাপন কর। ৪

২১ নম্বর প্রশ্নের (ক) এর উত্তর

- ডিকোডার এমন একটি ইলেকট্রনিক যন্ত্র বা ডিভাইস যা কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষাকে মানুষের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তর করে।

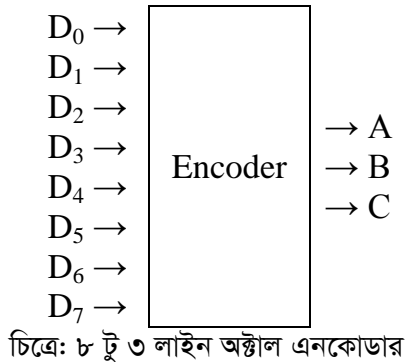
২১ নম্বর প্রশ্নের (খ) এর উত্তর

- মেমোরি ডিভাইসের ক্ষুদ্রতম একক হলো ফ্লিপ-ফ্লপ। গেইট একটি ফ্লিপ-ফ্লপ ডেটার একবিট ধারণ করতে পারে। একাধিক ফ্লিপ ফ্লপের সমষ্টি হলো রেজিস্টার। রেজিস্টার একগুচ্ছ ফ্লিপ-ফ্লপ এর গেইট এর সমন্বয়ে গঠিত সার্কিট যেখানে প্রত্যেকটি ফ্লিপ ফ্লপ একটি করে বাইনারি বিট ধারণ করে থাকে। nবিট রেজিস্টারে n সংখ্যক ফ্লিপ-ফ্লপ থাকে এবং n বিট বাইনারি তথ্য সংরক্ষণ করতে পারে। এজন্য চারবিট রেজিস্টারে চারটি ফ্লিপ-ফ্লপ থাকে।

২১ নম্বর প্রশ্নের (গ) এর উত্তর

- উদ্দীপকে উল্লিখিত আইসিটি শিক্ষক ক্লাসে ছাত্রদের বললেন যে কম্পিউটার A -কে সরাসরি বুঝতে না পারেনা বরং একে একটি লজিক সার্কিটের সাহায্যে ৮ বিটের বিশেষ সংকেতে রূপান্তর করে বুঝে থাকে এই পদ্ধতিটি হলো এনকোডার, এনকোডার এমন একটি ইলেকট্রনিক ডিভাইস যা মানুষের বোধগম্য ভাষাকে কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তর করে। এটি এনকোডার সর্বোচ্চ 2ⁿ সংখ্যক ইনপুট n সংখ্যক আউটপুট থাকে। নিচে আটটি ইনপুট থেকে তিনটি আউটপুট পাওয়া যায় এমন ধরনের একটি অকট্যাল এনকোডার লজিক সার্কিট দেওয়া হলো-

সত্যক সারণিঃ



ইনপুট								আউটপুট		
D ₀	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	D ₇	A	B	C
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1

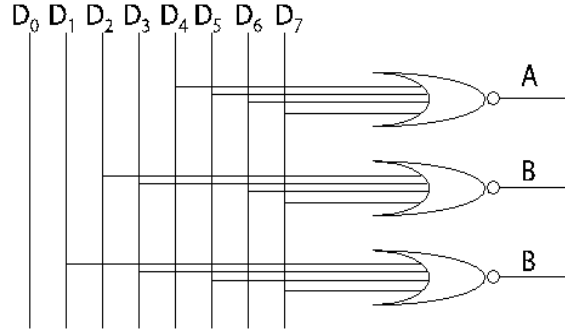
বুনিয়ান সমীকরণ

$$A = D_4 + D_5 + D_6 + D_7$$

$$B = D_2 + D_3 + D_6 + D_7$$

$$C = D_1 + D_3 + D_5 + D_7$$

লজিক সার্কিটঃ



২১ নম্বর প্রশ্নের (ঘ) এর উত্তর

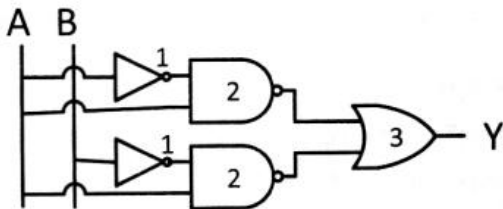
- উদ্দীপকের সংকেতায়ন পদ্ধতিদ্বয়ের মধ্যে ১ সংকেতায়ন হচ্ছে আসকি (ASCII) কোড এবং ২য় সংকেতায়ন হচ্ছে ইউনিকোড (unicode)। এনকোডারের সাহায্যে যে কোনো আলফা নিউমেরিক বর্ণকে ASCII কোডে পরিণত করা যায়। ASCII কোড কম্পিউটার এবং ইনপুট/ আউটপুট এর জন্য ব্যবহৃত যন্ত্র যেমন কী-বোর্ড, মাউস, মনিটর, প্রিন্টার ইত্যাদির মধ্যে আলফা নিউমেরিক তথ্য আদান-প্রদানে ব্যবহৃত হয়। ASCII কোডের মাধ্যমে 2^8 বা 256টি অদ্বিতীয় চিহ্নকে নির্দিষ্ট করে। ASCII কোড শুধুমাত্র আমেরিকান ইংলিশ বর্ণ চিহ্নের এনকোডার জন্য ব্যবহৃত হয় যা অন্য কোন ভাষার সংগৃহীত হয় না অপারদিকে unicode হলো সকল ভাষাকে কম্পিউটারে কোডযুক্ত unicode এর মাধ্যমে 2^{16} বা 63, 536 টি অদ্বিতীয় চিহ্নকে নির্দিষ্ট করা যায়।

কার্যেষ্ঠারকে কোড করার জন্য ১৬ বিটই ব্যবহার করা হয়। ইউনিকোডের সাহায্যে বাংলাসহ বিশ্বের শত শত ভাষার হাজার হাজার বর্ণচিহ্নের ব্যবহার করা যায়। ইউনিক থেকে অন্যান্য স্টান্ডার্ড কোডে পরিবর্তন করা যায়। সুতরাং উপরিস্থ আলোচনা হতে বলা যায় উদ্দীপকে সংকেতায়ন পদ্ধতিদ্বয়ের মধ্যে ASCII কোডের তুলনায় ইউনিকোড সুবিধাজনক।

প্রশ্ন নং-২২:

নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

(সিলেট বোর্ড-২০১৭)



- ২' এর পরিপূরক কী? ১
- বাইনারি $1 + 1$ ও বুলিয়ান $1 + 1$ এক নয়-বুঝিয়ে বল। ২
- উদ্দীপক অনুসারে y এর সরলীকৃত মান নির্ণয় কর। ৩
- উদ্দীপকের ২ ও ৩ নং চিহ্নিত গেইটদ্বয়ের পারস্পরিক পরিবর্তন যে লজিক সার্কিট পাওয়া যায় তা বাইনারি যোগের বর্তনীতে ব্যবহার উপযোগী-মূল্যায়ন কর। ৪

২২ নম্বর প্রশ্নের (ক) এর উত্তর

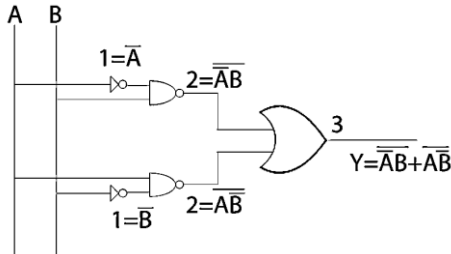
- কোনো বাইনারি সংখ্যার 1 এর বাইনারি পরিপূরক এর সাথে 1 যোগ করলে 2-এর বাইনারি পরিপূরক পাওয়া যায়। 2 এর পরিপূরক জীবনে ধনাত্মক সংখ্যা প্রকাশের জন্য প্রথমে চিহ্ন বিট 1 হবে এবং পরবর্তী অংকটি হবে দশমিক সংখ্যাটির সমকক্ষ বাইনারি সংখ্যার 2 এর পরিপূরক সংখ্যা।

২২ নম্বর প্রশ্নের (খ) এর উত্তর

- বাইনারি যোগের ক্ষেত্রে $1+1$ ব্যবহৃত হয়। এক্ষেত্রে $1+1=0$ এবং ক্যারি ১ হয়। বুলিয়ান যোগের ক্ষেত্রে $1+1=1$ হয়। এতে বুঝা যাচ্ছে যে বুলিয়ান যোগ (+) চিহ্ন সাধারণত + চিহ্নকে বুঝায় না। বুলিয়ান যোগকে বলা হয় Logical Addition অথবা Logical OR Operation। এ থেকে বুঝা যায় যে, বাইনারি $1+1$ ও বুলিয়ান $1+1$ এক নয়।

২২ নম্বর প্রশ্নের (গ) এর উত্তর

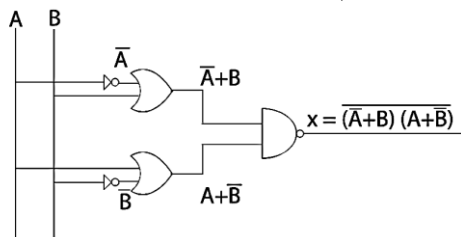
উদ্দীপক অনুসারে Y এর সরলকৃত মান নির্ণয় করা হলো।



$$\begin{aligned}
 Y &= \overline{AB} + \overline{A\overline{B}} \\
 &= \overline{A} + \overline{B} + \overline{A} + \overline{B} \\
 &= A + \overline{B} + \overline{A} + B \\
 &= A + \overline{A} + B + \overline{B} \\
 &= 1 + 1 \quad [\because A + \overline{A} = 1] \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

২২ নম্বর প্রশ্নের (ঘ) এর উত্তর

- উদ্দীপকের ২ ও ৩ নং চিহ্নিত হেইটদ্বয়ের পরস্পারিক পরিবর্তনে যে লজিক সার্কিট পাওয়া যায় তাই বাইনারি যোগের পরিবর্তে ব্যবহার উপযোগী তা মূল্যায়ন করা হলো:



$$\begin{aligned}
 Y &= \overline{(\overline{A} + B)} + \overline{(A + \overline{B})} \\
 &= \overline{\overline{A}} \cdot \overline{B} + \overline{A} \cdot \overline{\overline{B}} \\
 &= A\overline{B} + \overline{A}B \\
 &= A \oplus B
 \end{aligned}$$

উদ্দীপকে ২ ও ৩ নং গেইটদ্বয়ের (NAND) গেইটের স্থলে OR গেইট পারস্পারিক পরিবর্তন X-OR গেইট পাওয়া যায়।

X-OR গেইটের সত্যক সারণি:

A	B	$Y = A \oplus B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

X-OR গেইটের সত্যক সারণি বাইনারি যোগের বর্তনীর সাথে মিলে যায়। তাই এটি বাইনারি যোগের বর্তনীতে ব্যবহার উপযোগী।

বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

-
- Figure 1.2 consists of two block diagrams of a 2-bit adder. Diagram (a) shows a rectangular block with two inputs on the left, labeled 'M' and 'N', and two outputs on the right, labeled 'Sum "S"' and 'Carry "C"'. Diagram (b) shows a similar rectangular block with three inputs on the left: 'M', 'N', and 'C_{in}'. It has two outputs on the right, labeled 'Sum "S"' and 'Carry "C₀"'. Below each diagram is a label: 'চিত্র-ক' for (a) and 'চিত্র-খ' for (b).

Cin চিত্র-খ

- ଗ) $S = \overline{M \oplus N}$
 ଘ) $S = \overline{M + N}$

- iii. $M = 1, N = 0, C_{in} = 0$

ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

- କ) 25.AC ଥ) 45.53
ଗ) 37.53 ଘ) 94.AC

- ক) $(\text{HF})_{16}$ খ) $(2\text{F})_{16}$
 গ) $(20)_{16}$ ঘ) $(21)_{16}$

- କ) ୪ ଥ) ୮
ଗ) ୬ ଘ) ୩୨

- উপরিউক্ত বতনীর আউটপুট হবে-

- iii.
- $A \oplus B$

ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

- ক) 01111001 খ) 01111000
গ) 01101000 ঘ) 01101100

- ক) BCD খ) ASCII
গ) UNICODE ঘ) EBCDIC

- ১০। সার্বজনীন গেইট কোনটি?

- ক) NOR খ) AND
গ) NOT ঘ) OR

১১। অলফা নিউমেরিক ডেটা আদান-প্রদানের জন্য ব্যবহৃত হয়-

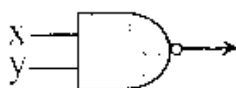
- i. ASCII code
ii. EBCDIC code
iii. Unicode

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

১২। ASCII-8 কোডে সংখ্যাসূচক বিট কতটি

- ক) 2 খ) 4
গ) 8 ঘ) 16



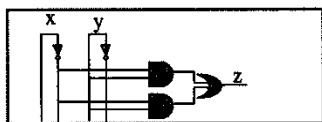
১৩। উপরের চিত্রে আউটপুট হচ্ছে-

- i. $\overline{X + Y}$
ii. $\overline{X} + \overline{Y}$
iii. \overline{XY}

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

■ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ১৪ ও ১৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১৪। চিত্রে Z এর সমীকরণ কোনটি?

- ক) $\overline{XY} + X\overline{Y}$ খ) $X\overline{Y} + XY$
গ) $\overline{XY} + XY$ ঘ) $\overline{XY} + XY$

১৫। উদ্দীপকটিতে OR গেইটটির স্থলে NOR Gate বসালে ফলাফলটি কোন গেইটটির সমান?

- ক) NOR খ) OR
গ) XOR ঘ) X-NOR

১৬। ইউনিকোডের বিটের সংখ্যা কত?

- ক) 4 খ) 8
গ) 16 ঘ) 32

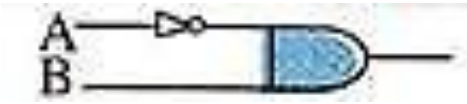
১৭। ডেসিমাল সংখ্যা পদ্ধতির ভিত্তি কত?

- ক) ১৬ খ) ১০
গ) ৮ ঘ) ২

১৮। ডি-মরগ্যানের উপপাদ্য অনুযায়ী পাই-

- ক) $\overline{AB} = \overline{A} \cdot \overline{B}$ খ) $\overline{A + B} = \overline{A} + \overline{B}$

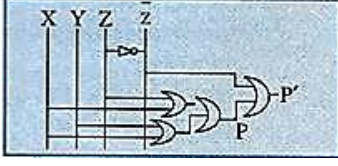
- গ) $\overline{AB} = \overline{A} + \overline{B}$ ঘ) $\overline{A + B} = \overline{A}.B$
- ১৯। কোন বর্তনী B বর্ণকে ASCII -তে রূপান্তর করে?
ক) অ্যাডার খ) এনকোডার
গ) ডিকোডার ঘ) কাউন্টার
- ২০। ১৬ লাইন Encoder -এর ক্ষেত্রে Output লাইন কয়টি হবে?
ক) ২ খ) ৩
গ) ৪ ঘ) ৮
- ২১। $(11011110.1)_2$ এর হেক্সাডেসিমাল সংখ্যা কোনটি?
ক) DD.1 খ) DE.1
গ) DE.8 ঘ) ED.8
- ২২। নিচের কোনটি মৌলিক gate?
ক) NOT খ) NOR
গ) NAND ঘ) X-NOR
- ২৩। $(BFE)_{16}$ এর সমতুল্য অষ্টাল মান কত?
ক) $(5774)_8$ খ) $(5776)_8$
গ) $(5976)_8$ ঘ) $(101111111110)_8$
- ২৪। NOR গেইটের আউটপুটকে NOT গেইটের মধ্য দিয়ে প্রবেশ করালে কোন গেইট পাওয়া যায়?
ক) OR খ) X-NOR
গ) X-OR ঘ) AND
- ২৫। $F = A + AB + AB$ হলে F এর সরলীকৃত মান কত?
ক) O খ) I
গ) A ঘ) B
- ২৬। কোন কোড দশমিক সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর করে?
ক) ASCII খ) EBCDIC
গ) UNICODE ঘ) BCD
- ২৭। কোন সার্কিটের সাহায্যে ডেটাকে কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তর করা যায়?
ক) রেজিস্টার খ) কাউন্টার
গ) এনকোডার ঘ) ডিকোডার
- ২৮।



চিত্রের আউটপুট হবে-

- ক) AB খ) \overline{AB}
গ) $\overline{A}B$ ঘ) $A\overline{B}$

♦ নিচের উদ্দীপকের আলোকে ২৯ ও ৩০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



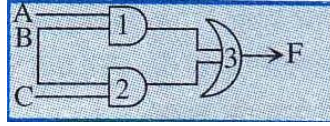
২৯। এখানে $P = ?$

- ক) $X + YZ$ খ) $(X+Z)Y$
 গ) $XY + XZ$ ঘ) XYZ

৩০। $X = 0, Y = 1, Z = 1$ হলে $P' = ?$

- ক) $P = 1, P' = 1$ খ) $P = 1, P' = 0$
 গ) $P = 0, P' = 1$ ঘ) $P = 0, P' = 0$

♦ নিচের চিহ্নটি লক্ষ কর এবং ৩১ ও ৩২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৩১। F এর মান কত?

- ক) $B (F + A)$ খ) $A (B+C)$
 গ) $C (A + B)$ ঘ) $AC + B$

৩২। ২ ও ৩ নং গেইটের কিরূপ পরিবর্তন করলে F এর মান শূন্য হবে?

- ক) ২-কে NAND এবং ৩-কে NOR করলে
 খ) ২-কে NOR এবং ৩-কে AND করলে
 গ) ২-কে OR এবং ৩-কে NAND করলে
 ঘ) ২-কে NAND এবং ৩-কে NAND করলে

৩৩। AND এবং NOT গেইট মিলে কোন গেইট হয়?

- ক) NOR খ) NAND
 গ) OR ঘ) X-OR

৩৪। -5 এর ২ এর পরিপূরক মান কত?

- ক) 1101 খ) 1001
 গ) 1010 ঘ) 1011

৩৫। BCD কোড কত বিটের?

- ক) ২ খ) ৪
 গ) ৪ ঘ) 16

৩৬। $(-82)_{10}$ সংখ্যাটি উপস্থাপনায় ব্যবহৃত গঠন হলো-

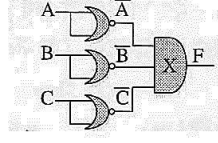
- i. প্রকৃত মান গঠন
 ii. ১-এর পরিপূরক গঠন
 iii. ২-এর পরিপূরক গঠন
 নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) i ও iii
 গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

৩৭। কোন সার্কিটে সর্বোচ্চ মোলটি ইনপুট থেকে চারটি আউটপুট পাওয়া যায়?

- ক) এনকোডার খ) ডিকোডার

- গ) রেজিস্টার ঘ) কাউন্টার
- ◆ চিত্রটি দেখ এবং ৩৮ ও ৩৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৩৮। আউটপুট F এর মান কোনটি?

- ক) $\overline{A+B+C}$ খ) $A \oplus B \oplus C$
- গ) $A+B+C$ ঘ) \overline{ABC}

৩৯। চিত্রে 'X' চিহ্নিত গেইট পরিবর্তন করে কোন গেইট বসালে আউটপুট ABC হবে?

- ক) NAND খ) NOR
- গ) XOR ঘ) XNOR

৪০। মি. সুবরি একজন ছাত্রকে বয়স জিজ্ঞাসা করায় সে বলল, বাইনারিতে তার বয়স ১০০১০। তার এই সংখ্যার সাথে (১০১১)_২ যোগ করলে বাইনারিতে যোগফল কত হবে?

- ক) ১১০০১ খ) ১১১০১
- গ) ১০০১১ ঘ) ১০১১১

৪১। (৭২)_{১০} এর BCD কোড কোনটি?

- ক) (১১১১০)_২ খ) (১১১০০১)_২
- গ) (১১১০১০)_২ ঘ) (০১১১০০১০)_২

৪২। MSB এর পূর্ণরূপ হচ্ছে-

- ক) Most Suitable Bit
- খ) Most Significant Bit
- গ) Maximum Suitable Bit
- ঘ) Maximum Significant Bit

৪৩। অকট্যাল সংখ্যা পদ্ধতিতে ১৭৭ এর পরের সংখ্যাটি কত?

- ক) ১৭৮ খ) ১৮০
- গ) ২০০ ঘ) ২৭০

৪৪। ৭৬২ সংখ্যাটি হতে পারে-

- i. দশমিক
- ii. অকট্যাল
- iii. হেক্সাডেসিম্যাল
- নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i খ) i ও ii
- গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

◆ উদ্দীপকটি পড় এবং ৪৫ ও ৪৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

শিক্ষক ছাত্রকে রোল নং জিজ্ঞাসা করল। ছাত্রটি বাইনারি পদ্ধতিতে রোল নং ১১০১ বলল।

৪৫। উদ্দীপকে উল্লিখিত সংখ্যার সাথে (১০০০১)_২ এর যোগফল কত?

- ক) (০১১০০)_২ খ) (১০১১০)_২
- গ) (১০০১০)_২ ঘ) (১১১১০)_২

৪৬। উদ্দীপকের রোল নং এর সমকক্ষ সংখ্যা হলো-

i. $(13)_{10}$

ii. $(11)_{16}$

iii. $(15)_8$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

খ) i ও iii

গ) ii ও iii

ঘ) i, ii ও iii

♦ সত্যক সারণিটি দেখ এবং ৪৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

ইনপুট		আউটপুট
A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

৪৭। উদ্দীপকে কোন গেইটটির আউটপুট দেওয়া আছে?

ক) OR

খ) AND

গ) NOT

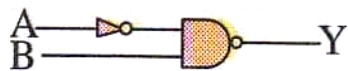
ঘ) X-OR

৪৮। ডি-মরগ্যান এর উপপাদ্য কোনটি?

ক) $A \oplus B = \overline{A}B + A\overline{B}$ খ) $\overline{AB} = \overline{A} + \overline{B}$

গ) $\overline{A \oplus B} = \overline{AB} + AB$ ঘ) $A + AB = A$

♦ লজিক চিত্রটি দেখ এবং নিচের ৪৯ ও ৫০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৪৯। Y এর মান কোনটি?

ক) $\overline{A} + B$

খ) $A\overline{B}$

গ) $A + \overline{B}$

ঘ) \overline{AB}

৫০। $Y=1$ পেতে হলে, A এবং B এর মান হবে-

i. $A=0, B=0$

ii. $A=0, B=1$

iii. $A=1, B=0$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

খ) i ও iii

গ) ii ও iii

ঘ) i, ii ও iii

৫১। সংখ্যা পদ্ধতিতে প্রধানত কয় ভাগে ভাগ করা যায়?

ক) ২

খ) ৩

গ) ৮

ঘ) ১০

৫২। নিচের কোন লজিক গেইটের আউটপুট ইনপুটের বিপরীত?

ক) AND

খ) OR

গ) NOT

ঘ) X-OR

৫৩। পজিশনাল সংখ্যা পদ্ধতিতে কোনো একটি সংখ্যার মান নির্ণয় করার জন্য দরকার-

- i. সংখ্যাটিতে ব্যবহৃত অঙ্কগুলোর নিজস্ব মান
- ii. সংখ্যাটিতে ব্যবহৃত অঙ্কগুলোর স্থানীয় মান
- iii. সংখ্যা পদ্ধতির বেজ বা ভিত্তি

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii
- খ) i ও iii
- গ) ii ও iii
- ঘ) i, ii ও iii

৫৪। X-OR গেইট তৈরিতে ব্যবহৃত হয়-

- i. OR Gate
- ii. AND Gate
- iii. NOT Gate

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii
- খ) i ও iii
- গ) ii ও iii
- ঘ) i, ii ও iii

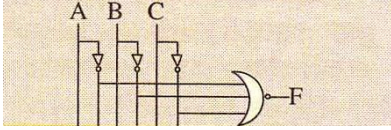
৫৫। $F = \overline{ABC} + \overline{ABC}$ এর সরলীকৃত মান কোনটি?

- ক) $\overline{A+B+C}$
- খ) \overline{ABC}
- গ) ABC
- ঘ) $A+B+C$

৫৬। $(12)_{10}$ এর সমকক্ষ বাইনারি কোনটি?

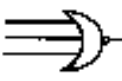
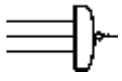
- ক) $(1101)_2$
- খ) $(1100)_2$
- গ) $(1111)_2$
- ঘ) $(1010)_2$

◆ নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং ৫৭ ও ৫৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৫৭। উদ্দীপকের আউটপুট F এর সরলীকৃত মান কোনটি

- ক) $\overline{A+B+C}$
- খ) $\overline{A+B+C}$
- গ) ABC
- ঘ) $\overline{A+B+C}$

৫৮। উদ্দীপকে  এর স্থলে  বসালে F এর সরলীকৃত মান নিচের কোণ গেইটকে সমর্থন করে?

- ক) OR
- খ) AND
- গ) NOT
- ঘ) NOR

৫৯। A ফলাফল হতে পারে যখন—

- i. $A+A+A$
- ii. $A.A$
- iii. $A \oplus A$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii
- খ) i ও iii
- গ) ii ও iii
- ঘ) i, ii ও iii

৬০। কোন লজিক গেইটের ইনপুট ও আউটপুট লাইন সমান থাকে?

- ক) AND
- খ) OR

-

ক) 0 খ) 1
গ) M ঘ) M+N

[illegible]

ক) রেজিস্টার খ) এনকোডার
গ) ডিকোডার ঘ) কাউন্টার

ক) $A+1=A$ খ) $A+0=A$
গ) $A+A=0$ ঘ) $A+A=1$

- i. বাইনারি
- ii. অকটাল
- iii. ডেসিমাল

নিচের কোনটি সঠিক?

A ও B দু'টি বর্তনীর প্রথমটি দু'টি সংখ্যা কম্পিউটারে বোধগম্যভাবে উপস্থাপন করে এবং অপরটি সংখ্যা দু'টির গুণফল বের করতে সহায়তা করে।

ক) অ্যাডার খ) এনকোডার
গ) রেজিস্টার ঘ) কাউন্টার

ক) মনিটরে
খ) কী বোর্ডে
গ) প্রিন্টারে
ঘ) স্পীকারে

চিত্রের লজিক সার্কিটটির আউটপুট X এর মান হবে-

ক) $A + B$ খ) $\overline{A + B}$

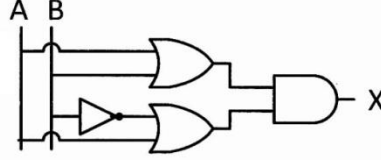
গ) $\overline{A} + B$ ঘ) $A + \overline{B}$

৭৯। $(৩৭.১২৫)_{১০}$ - এর বাইনারি মান কত?

ক) ১০০১০১.০১ খ) ১০০১০১.০০১

গ) ১০১০০০১.০১ ঘ) ১০১০০০১.০০১

♦ নিচের উদ্দীপক দেখ এবং ৮০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৮০। উদ্দীপকের বর্তনীয় আউটপুটের সরলীকৃত মানের বর্তনী হতে পারে-

i.

ii.

iii.

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii খ) i ও iii

গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

৮১। ডিকোডারের ইনপুট সংখ্যা ৪ হলে আউটপুট হবে-

ক) ৪ খ) ৮

গ) ১৬ ঘ) ৩২

৮২। $a=1, b=0$ এর জন্য $a+b=?$

ক) ০ খ) ১

গ) ০, ১ ঘ) ১, ০

৮৩। $(1010)_2$ এর সমতুল্য মান-

i. $(10)_{10}$

ii. $(12)_8$

iii. $(14)_{16}$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii খ) i ও iii

গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

৮৪। কোনটি NAND গেইট?

ক)

খ)

গ)

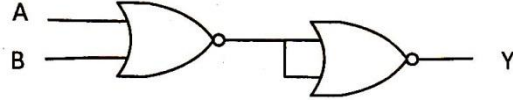
ঘ)

৮৫। উপাত্ত ও তথ্য সংরক্ষণের সাথে জড়িত-

i. ফ্লিপ-ফ্লপ

- ii. অ্যাডার
iii. রেজিস্টার
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
- ৮৬। ১, ৮, F ধারাটির পরবর্তী মান কত?
ক) A খ) B
গ) ১৬ ঘ) ২২
- ৮৭। $(100)_2$ এবং $(AA)_{16}$ এর যোগফল কত
ক) 1AA খ) 1 B
গ) AF ঘ) AE
- ৮৮। মাইক্রো কম্পিউটারে সকল ইংরেজি বর্ণকে অন্তর্ভুক্ত করা যায়-
i. ASCII দ্বারা
ii. EBCDIC দ্বারা
iii. Unicode দ্বারা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
- ৮৯। এনকোডারের ইনপুট হচ্ছে-
i. অষ্টাল সংখ্যা
ii. দশমিক সংখ্যা
iii. হেক্সাডেসিমেল সংখ্যা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
- ৯০। NOR এর আউটপুট ০ (শূণ্য) হবে যখন-
i. যে কোন একটি ইনপুট ০ (শূণ্য)
ii. সবগুলো ইনপুট 1
iii. যে কোন একটি ইনপুট 1
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
- ♦ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ৯১ ও ৯২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
মি. আতিক কামালকে বলল, “তোমার বয়স কত?” কামাল বলল যে তার বয়স $(101101)_2$ ।
- ৯১। কামালের বয়সের সমকক্ষ সংখ্যা হলো-
ক) $(25)_5$ খ) $(35)_8$
গ) $(55)_8$ ঘ) $(65)_8$
- ৯২। দশ বছর পর কামালের বয়স বাইনারিতে কত হবে?
ক) $(101011)_2$ খ) $(101110)_2$
গ) $(101111)_2$ ঘ) $(110111)_2$

◆ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ৯৩ ও ৯৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৯৩। উপরের চিত্রটি কোন গেটের সমতুল্য?

- | | |
|--------|--------|
| ক) NOT | খ) AND |
| গ) OR | ঘ) NOR |

৯৪। Y এর মান ১ হবে যদি-

- i. $A=0, B=1$
 - ii. $A=0, B=0$
 - iii. $A=1, B=0$
- নিচের কোনটি সঠিক?

- | | |
|-------------|----------------|
| ক) i ও ii | খ) i ও iii |
| গ) ii ও iii | ঘ) i, ii ও iii |

৯৫। অষ্টাল সংখ্যার বেজ কত?

- | | |
|-------|-------|
| ক) ২ | খ) ৮ |
| গ) ১০ | ঘ) ১৬ |