

2021

PHYSICS — GENERAL

Paper : DSE-B-1

(Digital Electronics)

Full Marks : 50

*Candidates are required to give their answers in their own words
as far as practicable.*

প্রাস্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

১ নং প্রশ্ন আবশ্যিক এবং বাকি প্রশ্নগুলি থেকে যে-কোনো ৪টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

১। যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২×৫

(ক) ডি মরগ্যানের উপপাদ্যগুলি লেখো।

(খ) দেখাও যে $A \oplus B \oplus C = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + ABC$ ।

(গ) POS এবং SOP কী?

(ঘ) সমবায় ভিত্তিক যুক্তি ও ক্রমাশ্রয়ী ভিত্তিক যুক্তি প্রকরণের বর্তনীর মধ্যে পার্থক্য করো।

(ঙ) এনকোডার কাকে বলে?

(চ) J-K ফ্লিপফ্লপ-এর সত্য সারণি লেখো।

(ছ) রেজিস্টার কী? এটির ব্যবহার বিবৃত করো।

যে-কোনো ৪টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

২। অ্যানালগ ও ডিজিটাল বর্তনীর মূলগত পার্থক্যগুলি লেখো। যে-কোনো এক ধরনের সার্বজনীন গেট ব্যবহার করে AND, OR এবং NOT গেট প্রস্তুত করার জন্য প্রয়োজনীয় বর্তনী ঐঁকে দেখাও। XOR গেটের সত্য সারণিটি লেখো।

২+(২+২+২)+২

৩। প্রদত্ত দ্বিক সংখ্যার যোগফলটি নির্ধারণ করো :

$$11111 + 1011 + 101 + 10 + 1$$

এই যোগফলের তুল্য দশমিক সংখ্যাটি কী?

সত্য সারণি গঠন করে নিম্নলিখিত বুলীয় অভেদগুলি যাচাই করো :

(i) $(A + B)(B + C)(C + A) = AB + BC + CA$

(ii) $(A+B)(A+\bar{B})(\bar{A}+C) = AC$

(৩+১)+(৩+৩)

Please Turn Over

৪। (ক) K-ম্যাপ ব্যবহার করে নিম্নলিখিত সত্য সারণিটি সরল করো :

৫

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

(খ) K-ম্যাপের সাহায্যে নিম্নলিখিত বুলীয় অপেক্ষকটি সরল করো :

৫

$$F(A, B, C) = \sum m(2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 13, 15)$$

৫। (ক) মাল্টিপ্লেক্সার কী? একটি ৪:১ মাল্টিপ্লেক্সারের সত্য সারণি, বুলীয় সমীকরণ লেখো এবং বর্তনীর চিত্র আঁকো। (১+২+১+৩)

(খ) একটি ২:১ মাল্টিপ্লেক্সারের বুলীয় সমীকরণ লেখো। এটি ব্যবহার করে NOT গেট তৈরি করো। (১+২)

৬। ক্লকসহ R-S ফ্লিপফ্লপ-এর বর্তনী চিত্র আঁকো এবং এর সত্য সারণি লেখো। প্রিসেট ও ক্লিয়ার ব্যবহার করলে পরিবর্তিত R-S ফ্লিপফ্লপের বর্তনী চিত্রটি দাও। 'রেস অ্যারাউন্ড' শর্তটি কী? কীভাবে এর থেকে পরিত্রাণ পাওয়া সম্ভব?

(৩+২)+২+২+১

৭। (ক) ৪-বিট SISO শিফট রেজিস্টার বর্তনীর চিত্র আঁকো।

৪

(খ) একটি মড-১০ রিপল কাউন্টার কীভাবে তৈরি করবে? এর কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা করো। (৪+২)

[English Version]

The figures in the margin indicate full marks.

Answer **Question No. 1** and **any four** from rest of the questions.

1. Answer **any five** questions:

2×5

(a) Write down De Morgan's Theorems.

(b) Show that $A \oplus B \oplus C = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + ABC$

(c) What are SOP and POS?

(d) Differentiate between combinational and sequential logic circuits.

(e) What is an encoder?

(f) Write truth table of J-K flip-flop.

(g) What is a register? What are the uses of register?

Answer *any four* questions.

2. What is the basic difference between Analog and Digital circuits? Draw circuits to show the construction of AND, OR and NOT gates using any one universal gate. Write down the truth table for the XOR gate. 2+(2+2+2)+2
3. Perform the following binary addition:
 $11111 + 1011 + 101 + 10 + 1$
 What is the decimal equivalent of the obtained sum?
 Verify the Boolean identities by constructing truth tables:
 (i) $(A + B)(B + C)(C + A) = AB + BC + CA$
 (ii) $(A + B)(A + \bar{B})(\bar{A} + C) = AC$ (3+1)+(3+3)
4. (a) Simplify the truth table using K-map: 5
- | A | B | C | Y |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | X |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | X |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | X |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 |
- (b) Minimize the following Boolean function using K-map: 5
 $F(A,B,C) = \sum m(2,3,4,5,7,8,10,13,15)$
5. (a) What is multiplexer? Write the truth table, Boolean expression and draw the circuit of a 4:1 MUX. 1+2+1+3
 (b) Write the Boolean expression for 2:1 MUX. Hence obtain a NOT gate using a 2:1 MUX. 1+2
6. Draw the diagram of a clocked R-S flip-flop and provide its truth table. Also draw the circuit diagram of an R-S flip-flop with preset and clear input. What do you mean by the 'race around condition'? How can it be overcome? (3+2)+2+2+1
7. (a) Draw a 4-bit SISO shift register circuit. 4
 (b) Realise a Mod-10 ripple counter and explain its operation. 4+2