(7 pages)

NOVEMBER 2024 **72318/SM25D**

Time : Three hours Maximum : 75 marks

SECTION A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer any TEN questions.

1. Define Disjoint sets.

   பிரிந்த கணங்கள் வரையறு.

2. Covert $(10010011)_2$ from binary to decimal.

   $(10010011)_2$ என்ற ஈரிலக்க எண்ணை தசம இலக்காக மாற்றுக.

3. Define CNF.

   CNF - வரையறு.

4. Write dominance laws.

   டாமினன்ஸ் விதியை எழுதுக.

5. Define combinatorial circuits.

   காம்பினேடோரியல் சுற்று-வரையறு.

6. Define NOT gate.

   NOT கேட்-வரையறு.

7. Define simpler circuit.

   எளியசுற்று வரையறு.

8. Define bit.

   Bit-வரையறு.

9. Define solution of a recurrence relation.

   மறுநிகழ்வு தொடர்பின் தீர்வினை வரையறு.

10. Define closed form of the generating function.

    மூடிய வடிவின் உருவாக்கும் சார்பினை வரையறு.

11. Define disjunction.

    பிரித்தல் வரையறு.

12. Define n-place predicate.

    n-இடமதிப்பு கணிப்பு வரையறு.

SECTION B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer any FIVE questions.

13. State and prove De Morgan's laws.

    டீ மார்கனின் விதிகளை கூறி நிறுவுக.

14. Let $U=\{1,2,3,4,5,6,7,8\}$, $A=\{2,4,6,8\}$ $B=\{1,2,3,4\}, C=\{1,\sigma,6,7\}$. Compute

    (a) $A\cap B$ (b) $A\cup B$

    (c) A/B (d) A'

    (e) B' (f) $(A\cup B)$.

    $U=\{1,2,3,4,5,6,7,8\}$, $A=\{2,4,6,8\}$

    $B=\{1,2,3,4\}, C=\{1,\sigma,6,7\}$ எனும் பொழுது

    (அ) $A\cap B$ (ஆ) $A\cup B$

    (இ) A/B (ஈ) A'

    (உ) B' (ஊ) $(A\cup B)$ ஐக் காண்க.

15. Show that a complete DNF is identically 1.

    முழுமையான DNF என்பது 1 என நிறுவுக.

16. Transform the following CNF into an engression in DNF.

    $(x+y'+z)(x+y+z')(x+y'+z')$
    $(x'+y+z)(x'+y+z')(x'+y'+z)$.

    கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள CNF-ஐ DNF வெளிப்பாடுக்காக மாற்றவும்.

    $(x+y'+z)(x+y+z')(x+y'+z')$
    $(x'+y+z)(x'+y+z')(x'+y'+z)$.

17. Construct the switching table for the switching function of represented by the Boolean expression $xyz+x'(y+z)$.

    $xyz+x'(y+z)$ என்ற பூலியன் வெளிப்பாட்டு என்ற மாறுதல் சார்பை குறிக்கும் எனில் அதன் மாறுதல் அட்டவணையை நிறுவுக.

18. The fibonacci sequence $\{f_n\}$ is defined by $f_n=f_{n-1}+f_{n-2}, n\geq 3$, with initial conditions $f_1=f_2=1$. Find an explicit formula for $\{f_n\}$.

    $f_n=f_{n-1}+f_{n-2}, n\geq 3$, என்பன ஆதிப் புள்ளியில் வரையறுக்கப்பட்டுள்ள பைபினோசி தொடர் $\{f_n\}$ ஆகும் இதற்கான வெளிப்படையான சூத்திரத்தைக் காண்க.

19. Determine the truth value of each of the following quantified predicates (i.e., statements)

    (a) $\forall x P(x)$, where $P(x)$:"$|x|=x$" on the set of real number R.

    (b) $\exists x q(x)$, where $q(x)$: "$x^2=x$" on the set of integers Z.

    கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அளவிடப்பட்ட கணிப்புகளின் உண்மை மதிப்பினைக் காண்க

    (அ) $\forall x P(x)$, இங்கு $P(x)$:"$|x|=x$", R-என்ற மெய் எண்கள்

    (ஆ) $\exists x q(x)$, இங்கு $q(x)$: "$x^2=x$", $\in z$.

SECTION C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions.

20. State and prove division algorithm.
வகுத்தல் பகுமுறையை கூறி நிறுவுக.

21. Prove that in a Boolean algebra $(B, +, ., 1)$ the following hold
   (a) The elements 0 and 1 are unique
   (b) Each $a \varepsilon B$ has a unique complement $a' \varepsilon B$
   (c) For each $a \varepsilon B, (a')' = a$.
   (d) $0' = 1$ and $1' = 0$
   (e) Idempotent law : $a + a = a$ and $a.a = a$ for every $a \varepsilon B$.
   (f) $a + 1 = 1$ and $a.0 = 0$ for every $a \varepsilon B$.
   (g) $a.(a+b) = a$ and $a + (a.b) = a$ for all $a, b \varepsilon B$.

$(B, +, ., 1)$ என்ற பூலியன் இயற்கணிதத்தில் கீழ்க்கண்ட விதிகளை நிறைவு செய்யும் என நிறுவுக.
   (அ) 0 மற்றும் 1 என்ற உறுப்புகள் தனித்துவமானது
   (ஆ) ஒவ்வொரு $a \varepsilon B$ என்ற உறுப்பிற்கும் $a' \varepsilon B$ என்ற தனித்துவமான நிறைவு பொருள் உண்டு
   (இ) $a \varepsilon B, (a')' = a$
   (ஈ) $0' = 1$ மற்றும் $1' = 0$
   (உ) ஐடெம்பொட்டெண்ட் விதி : $a + a = a$ மற்றும் $a.a = a \ \forall \ a \varepsilon B$
   (ஊ) $a + 1 = 1$ மற்றும் $a.0 = 0 \ \forall \ a \varepsilon B$.
   (எ) $a.(a+b) = a$ மற்றும் $a + (a.b) = a \ \forall \ a, b \varepsilon B$.

22. Construct a switching table for each of the switching functions represented by the following Boolean equations.
   (a) $xy' + x'y$
   (b) $x(y + y'z)$
   (c) $xy + z(xy' + x'y)$
   (அ) $xy' + x'y$
   (ஆ) $x(y + y'z)$
   (இ) $xy + z(xy' + x'y)$

மேற்கண்ட பூலியன் வெளிப்பாடுகளுக்கு மாற்று அட்டவணையை வடிவமைக்க.

23. Use the method of iteration to find an explicit formula for the sequence $\{b_n\}$ defined by the recurrence relation : $b_n = 5b_{n-1} + 3$ for $n \geq 2$ and initial condition $b_1 = 2$.

$b_n = 5b_{n-1} + 3$, $n \geq 2$ இங்கு ஆதி புள்ளி $b_1 = 2$ எனும் மறுநிகழ்வு தொடர்பு $\{b_n\}$ என்ற தொடருக்கு தகவல் மாற்ற செயல்முறையை பயன்படுத்தி தெளிவான வரையறைக் காண்க.

24. Symbolize below the following sentences
   (a) All men are mortal
   (b) It is false that for all natural number n, $n + 5 < 10$

   (c) Everybody is not rich
   (d) Every natural number is either even or odd
   (e) There is an integer which is both even and prime
   (f) for any integer, there exists an integer such that their product is equal to zero.
   (g) Every integer is divisible by 6 if and only if divisible by both 2 and 3.

பின்வரும் வாக்கியங்களை அடையாளப்படுத்தவும்.
   (அ) எல்லா ஆண்களும் மரணத்திற்குரியவர்கள்
   (ஆ) அனைத்து இயல் எண்களுக்கும் n, $n + 5 < 10$ என்பது தவறானது
   (இ) எல்லோரும் பணக்காரர்கள் இல்லை
   (ஈ) ஒவ்வொரு இயல் எண்ணும் இரட்டை அல்லது ஒற்றை எண்
   (உ) ஒரு முழு எண் உள்ளது-அது இரட்டை மற்றும் பகா எண்
   (ஊ) எந்த ஒரு முழு எண்ணுக்கும் அதன் பெருக்கற்பலன் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமாக இருக்குமாறு ஒரு முழு எண் உள்ளது
   (எ) ஒவ்வொரு முழு எண்ணையும் 6-ஆல் வகுத்தால் அது 2 மற்றும் 3 இரண்டாலும் வகுபடும்.