Maulana Azad National Urdu University

B.Tech V Semester Examination, December 2023

Paper - BTCS512PCT : Formal Language & Automata Theory

پرچہ : فارمل لینگویج اینڈ آٹو میٹا تھیوری

Time : 3 hrs **Marks : 70**

ہدایات:

یہ پرچہ سوالات تین حصوں پر مشتمل ہے: حصہ اول، حصہ دوم، حصہ سوم۔ ہر جواب کے لئے لفظوں کی تعداد اشارۃً ہے۔ تمام حصوں سے سوالوں کا جواب دینا لازمی ہے۔

1. حصہ اول میں 10 لازمی سوالات ہیں جو کہ معروضی سوالات / خالی جگہ پُر کرنا / مختصر جواب والے سوالات ہیں۔ ہر سوال کا جواب لازمی ہے۔ ہر سوال کے لیے 1 نمبر مختص ہے۔ **(10 x 1 = 10 Marks)**
2. حصہ دوم میں 8 سوالات ہیں، اس میں سے طالب علم کو کوئی 5 سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً دوسو (200) لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے 6 نمبرات مختص ہیں۔ **(5 x 6 = 30 Marks)**
3. حصہ سوم میں 5 سوالات ہیں۔ اس میں سے طالب علم کو کوئی 3 سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً پانچ سو (500) لفظوں پر مشتمل ہے ہر سوال کے لیے 10 نمبرات مختص ہیں۔ **(3 x 10 = 30 Marks)**

حصہ اول

سوال (1)

(i) String 'aabbccd' کے ممکنہ Prefixes لکھیں۔

(ii) Deterministic Finite Automata اور Non-derterministic Finite Automata (NFA) کے درمیان فرق بیان کریں۔

(iii) $L = \{12n + 1 / n > 0\}$ کا Regular Expression لکھیں۔

(iv) درج ذیل Regular Expression میں 5 یا اس سے کم length والے String تلاش کریں۔

(ab + a)* (aa+b)

(v) Parse Tree کی وضاحت کریں۔

(vi) Closure Properties of CFL's لکھیں۔

(vii) Push Down Automata (PDA) کی وضاحت کریں۔

(viii) Type-3 Language کا ایک مثالی Production Rule لکھیں۔

(ix) Recursive Language کی وضاحت کریں۔

(x) Context Free Grammar سے Generate ہونے والی Language .... سے Accept ہوتی ہے۔

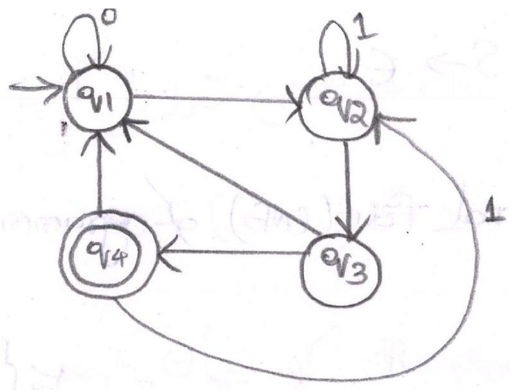
حصہ دوم

(2) Deterministic Finite Automata بنائے جو تمام Binary String کو Accept کرتا ہے جس میں '0' (Zero) کی تعداد 2 سے Divisible ہو اور '1' (one) کی تعداد 3 سے Divisible ہو۔

(3) ذیل کے DFA کو Minimize کریں۔

state	a	b
$\rightarrow q_0$	q_1	q_0
q_1	q_0	q_2
q_2	q_3	q_1
q_3	q_3	q_0
q_4	q_3	q_5
q_5	q_6	q_5
q_6	q_6	q_6
q_7	q_6	q_3

(4) ذیل کا DFA کا Equivalent ریگولر (Regular) Expression حاصل کریں



(5) ذیل کے Mealy Machine کو متعلقہ Moore Machine میں تبدیل کریں۔

Present State	Next State			
	a		b	
	State	O/P	State	O/P
q_1	q_1	1	q_2	0
q_2	q_4	1	q_4	1
q_3	q_2	1	q_3	1
q_4	q_3	0	q_1	1

(6) درج ذیل Grammar کو Ambiguous ثابت کریں

$$S \rightarrow aSb \,/\, ss$$

$$S \rightarrow \in$$

(7) ذیل کے Grammar کو Chomsky میں تبدیل کریں۔

$$S \rightarrow aAbB$$
$$A \rightarrow aA / a$$
$$B \rightarrow bB / b$$

(8) درج ذیل Language کو Accept کرنے والا Push Down Automata بنائیے اور "aabcdd" اس Language سے تعلق رکھتا ہے یا نہیں Check کریں۔

$$L = \{a^n b^m c^m d^n / m,n \geq 1\}$$

(9) Chomsky Hierarchy of Language کے بارے میں تفصیل سے وضاحت کریں۔

حصہ سوم

(10) درج ذیل میں Regular Expression کو $\in -NFA$ اور DFA Equivalent میں تبدیل کریں۔

10 + (0+11)0*1

(11) Pumping Lemma for regular langauges کو بیان کریں اور ثابت کریں۔ اس کے Applications کا اظہار کریں۔

(12) درج ذیل PDA کو CFG میں تبدیل کریں اور اس PDA سے Accept کیے جانے والے Langauge حاصل کریں۔

$$A = (\{q_0, q_1\}, \{a,b\}, \{a, z_o\}, \sigma, q_0, z_0, \phi)$$
$$R1: \sigma(q_0, a, z_o) = \{(q_0, az_0)\}$$
$$R2: \sigma(q_0, a, a) = \{(q_0, aa)\}$$
$$R3: \sigma(q_0, a, b) = \{(q_1, a)\}$$
$$R4: \sigma(q_1, b, a) = \{(q_1, a)\}$$
$$R5: \sigma(q_1, a, a) = \{(q_1, \in)\}$$
$$R6: \sigma(q_1, \in, z_0) = \{(q_1, \in)\}$$

(13) مندرجہ ذیل میں Language کو Recognise کرنے والا Turning Machine بنائیے۔

$$L = \{1^n 2^n 3^n / n > 1\}$$

(14) مندرجہ ذیل پر مختصر Note لکھیں۔

(a) Post Correspondence Problem

(b) Recursive and Recursively Enumberable Langauges

(c) Closure properties of regular langauges

(d) Pumping Lemma for CFL's

☆☆☆