Maulana Azad National Urdu University

B.Tech IV Semester Examination - May - 2017

Paper - (BTCS404PCT) Formal Languages & Automata Theory

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 آٹھ سوالات ہیں، اور اس میں طالب علم کو کوئی پانچ 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 پانچ سوالات ہیں۔ اس میں سے طالب علم کو کوئی تین 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 نمبر : 1

(i) وہ Symbols جو Language کو Define کرنے کے لئے Use ہوتے ہیں __________۔

(ii) اگر $\Sigma = \{0\}$ ، تب

$\Sigma^* =$ ____________________

(iii) دیے گئے جوڑوں (Pairs) میں سے کونسا جوڑا (Pair) Equivalent ہے؟

(a) $(01)^*0$ and $0(10)^*$ (b) $(0+1)^*$ and (0^*+1^*)

(c) (0^*+1) and $(0+1)^*$ (d) None

(iv) Regular Expression (R*R*)* _____________ ہے۔

(v) Language $L=\{a^3 / a \in (x,y)^*\}$، Context Free ہے۔ (صحیح / غلط)

(vi) Context Free Grammer (CFG) کس سے Recognized ہوسکتی ہے۔

(a) PDA (b) Finite State Automation

(c) Both (a) and (b) (d) None

(vii) Turing Machine (TM) کو Design کرنے کے لئے کون سے Type کی Grammer کو Use کرتے ہیں؟

Type -0 (a) Type - 1 (b) Type - 2 (c) Type - 3 (d)

(viii) ایک Turing Machine $L=\{0^n1^n \mid n\geq 1\}$ Language کو Enumerate کرتی ہے۔ (T / F)

(ix) ایک LBA اور ایک Turing Machine میں فرق ہے۔

LBA has limited number of states (a) LBA has an additional stack (b)

The length of the tape in the LBA is limited (c) All (d)

(x) ایک Universal Turing Machine ہے۔

Generic machine that can simulate the code of any arbitrary TM (a)

Recognize all possible languages (b)

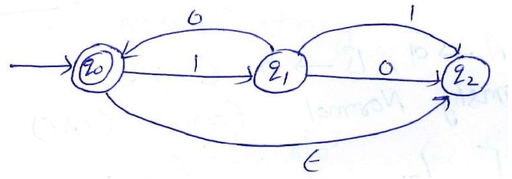
Both (a) & (b) (c)

None (d)

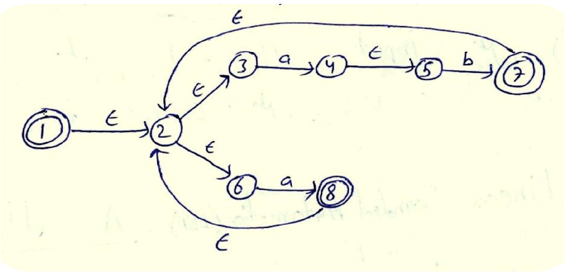
حصہ دوم

(2) Formal Languages اور Automata Theory سے کیا مطلب ہے؟

دیے گئے NFA کو DFA میں تبدیل کرو۔



(3) دیے گئے $\in -NFA$ کو NFA میں تبدیل کرو جسمیں ∈ Moves نہ ہو اور Show کرو کہ NFA اور $\in -NFA$ دونوں Same Language کو Accept کرتے ہیں۔



(4) ثابت کرو۔ 0*1(0+10*1)* = (1+00*1)+(1+00*1)(0+10*1)*(0+10*1)*

(5) دیے گئے Regular Expression (0+1)* کے لئے ∈ Moves کے ساتھ NFA کو Construct کرو۔

(6) Grammer G پرغور کرو، جسکا Production Rules نیچے دکھائے گئے ہیں۔

$$S \rightarrow OAS|SS|O, A \rightarrow S1A/10$$

String 00110000 کے لئے LMD اور RMD کو Find کرو۔

(7) (i) ایک Context Free Grammar G نیچے دی گئی ہے۔

$$S \rightarrow ABC/aC, A \rightarrow a, B \rightarrow b, C \rightarrow d$$

اسکو Chomsky Normal Form (CNF) میں تبدیل کرو۔

(ii) دی گئی Grammar کو GNF میں تبدیل کرو۔

$$X \rightarrow Xa/Xb, X \rightarrow c/d$$

(8) موڈل (Model) سے آپ کیا سمجھتے ہو، تفصیل کے ساتھ بیان کرو۔ کسی ایک Real Life موڈل کی وضاحت کرو۔

(9) Linear Bounded Automation (LBA) کی Figure کے ساتھ وضاحت کرو۔

حصہ سوم

(10) Grammar G = ({S}, {a, b}, P, S) پرغور کرو جہاں Production Rule (P) نیچے دیا گیا ہے۔

$$S \rightarrow aSa, S \rightarrow bSb, S \rightarrow \in$$

Following Languages کے لئے Derivation String کو Find کرو۔

(a) $a^3b^3b^3a^3$ (b) a^3a^3 (c) b^4b^4 (c) $b^5a^5a^5b^5$

(11) ایک Turing Machine کو Design کرو جو $\{0^n1^n / n \geq 1\}$ Accept کرے۔

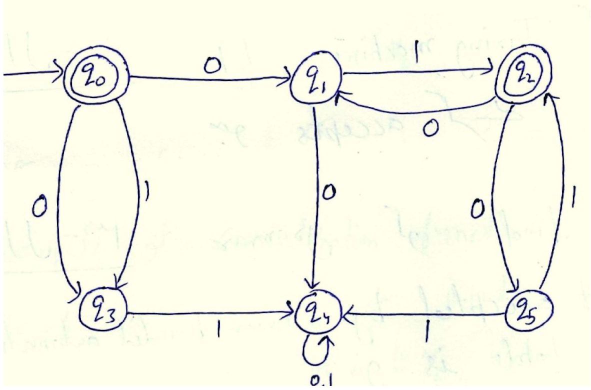
(12) اس Grammar کو Find کرو جس سے Generate ہونے والا Linear Bounded Automata (LBA) M Set میں Accept ہوتا ہو۔ جس کے لیے Transition Table نیچے دی گئی ہے۔

Present state	Tape input symbol ¢	$	0	1
$\rightarrow q_1$	$¢Rq_1$		$1Lq_2$	$0Rq_2$
q_2	$¢Rq_4$		$1Rq_3$	$1Lq_1$
q_3		$\$Lq_1$	$1Rq_3$	$1Rq_3$
(q_4)		Halt	$0Lq_4$	$0Rq_4$

(13) ایسی Language کے لئے PDA کو Design کرو جس میں بننے والی Strings ذیل میں دی گئی Condition کے مطابق ہو۔

$$n_a(w) < n_b(w) \ where\ w \in (a+b)^*$$

(14) دیے ہوئے Figure سے ایک Minimum State Automation کو Construct کرو جو DFA کے Equivalent ہو۔



☆☆☆