Maulana Azad National Urdu University

B.Tech.

IV - Semester Examination - May - 2015

Code - BT244 : Formal Languages and Automata Theory

BT244 - فارمل لینگویجس اینڈ آٹو میٹا تھیوری

Total Marks : 70 **Time : 3 hours**

نوٹ: کوئی پانچ سوالات کے جوابات لکھیے۔ تمام سوالات کے مساوی نشانات ہیں۔

(Answer any 5 questions. Each question carries equal marks)

1۔ (a) 'aba' سے ختم ہونے والے سارے الفاظ قبول کرنے والا NFA بنایئے۔ اس کو استعمال کرتے ہوئے اسی طرح کے الفاظ کو قبول کرنے والا 'DFA' بنایئے۔

[7 Marks]

Construct a NFA accepting the set of all strings over $\{a,b\}$ ending in 'aba'. Use it to construct a DFA accepting the same set of strings

(b) نیچے دیئے گئے Automata کو کم سے کم کیجیے:

[7 Marks] Minimize the following automata:

$\delta(q0,a)=q_1$ $\delta(q0,b)=q_2$

$\delta(q1,a)=q_4$ $\delta(q1,b)=q_3$

$\delta(q2,a)=q_4$ $\delta(q2,b)=q_3$

$\delta(q3,a)=q_5$ $\delta(q3,b)=q_6$

$\delta(q4,a)=q_7$ $\delta(q4,b)=q_6$

$\delta(q5,a)=q_3$ $\delta(q5,b)=q_6$

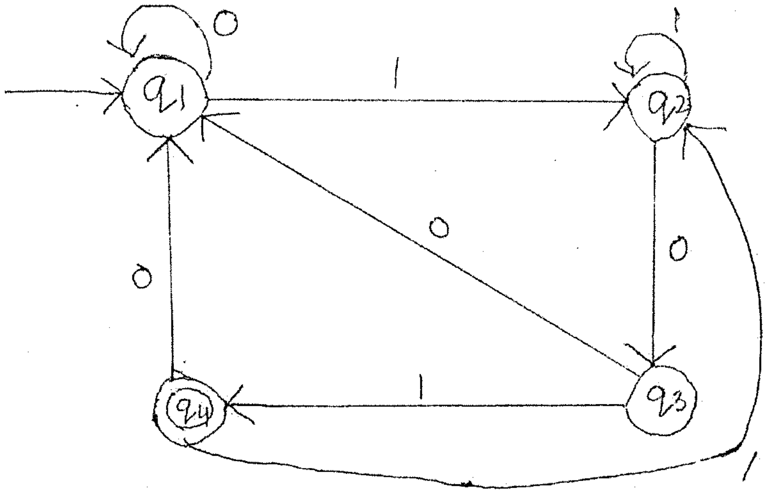
$\delta(q6,a)=q_6$ $\delta(q6,b)=q_6$

$\delta(q7,a)=q_4$ $\delta(q7,b)=q_6$

2۔ (a) نیچے دیئے گئے figure سے Regular expression کو حاصل کیجیے۔

[10+4 Marks]

Find the regular expression corresponding to the following figure:



P.T.O

(b) نیچے دئے گئے regular expression کونمائندگی کرنے والے regular set میں لمبائی 5 یا کم رہنے والے الفاظ کو تلاش کیجیے:

(i) $a^* + (bb+a)^*$ (ii) $(ab+a)^*(aa+b)$

Find all strings of length 5 or less in the regular set represented by following regular expressions. (i) $a^* + (bb+a)^*$ (ii) $(ab+a)^*(aa+b)$

3- (a) نیچے دئے گئے Grammar کو Chomsky Normal Form میں تبدیل کیجیے۔ [10+4 Marks]

$$S \to 1A|0B,\ A \to 1AA|0s|0,\ B \to 0BB|1s|1$$

Convert the following grammar into Chomsky Normal Form.

$$S \to 1A|0B,\ A \to 1AA|0s|0,\ B \to 0BB|1s|1$$

(b) نیچے دئے گئے productions کو استعمال کرتے ہوئے 'aaabbabbba' الفاظ کیلئے

(i) Left Most Derivation (ii) Right Most Derivation تلاش کیجیے۔

$$S \to aB/bA,\ A \to aS|bAA|a,\ B \to bs|aBB|b$$

Consider the following productions and for the string aaabbabbba, find

(i) Left Most Derivation (ii) Right Most Derivation

$$S \to aB/bA,\ A \to aS|bAA|a,\ B \to bs|aBB|b$$

4- $\{0^n1^n / n \geq 1\}$ کو قبول کرنے والا tuning machine بنایئے اور 000111 الفاظ کیلئے computation sequence بنایئے۔ [14 Marks]

Construct a tuning machine that enumerates $\{0^n1^n / n \geq 1\}$ and construct the computation sequence for the string 000111.

5- (a) Chomsky hierarchy of languages پر مختصر مضمون لکھیے۔ [10+4 Marks]

Write short note on Chomsky hierarchy of languages.

(b) Recursive اور recursively enumerable languages کی وضاحت کیجیے۔

Define recursive and recursively enumerable languages.

6- (a) نیچے دئے گئے push down automata کو context free grammar میں تبدیل کیجیے [10+4 Marks]

$A = (\{qo, q1\}, \{a, b\}, \{zo, z\}, \delta, qo, zo, \phi)$ اور δ کے values

$$\begin{aligned}
\delta(qo, b, zo) &= \{(qo, z, zo)\} \\
\delta(qo, \in, zo) &= \{(qo, \in)\} \\
\delta(qo, b, z) &= \{(qo, z, z)\} \\
\delta(qo, a, zo) &= \{(q1, z)\} \\
\delta(q1, b, z) &= \{(q1, \in)\} \\
\delta(q1, a, zo) &= \{(qo, zo)\}
\end{aligned}$$

Contd..on pg3

Convert the following push down automat into context free grammar, where

$$A = (\{qo, q1\}, \{a, b\}, \{zo, z\}, \delta, qo, zo, \phi)$$

$$\delta(qo, b, zo) = \{(qo, z, zo)\}$$
$$\delta(qo, \in, zo) = \{(qo, \in)\}$$
$$\delta(qo, b, z) = \{(qo, z, z)\}$$
$$\delta(qo, a, zo) = \{(q1, z)\}$$
$$\delta(q1, b, z) = \{(q1, \in)\}$$
$$\delta(q1, a, zo) = \{(qo, zo)\}$$

(b) $0's$ کی تعداد 3 کی طرف سے تقسیم ہونے والے اور is کی تعداد 4 کی طرف سے تقسیم ہونے والے سارے الفاظ کو قبول کرنے والے DFA کو بنائیے $\{0,1\}$

Construct a DFA accepting all strings over $\{0,1\}$ such that the no. of $0's$ are divisible by 3 and no. of $1's$ is are divisible by 4.

7- (a) Pumping Lemma کو بیان کیجیے اور ثابت کیجئے۔ [10+4 Marks]

State pumping lemma for regular sets and prove it.

(b) نیچے دئے گئے گرامر کو ambigous ثابت کریئے:

$$S \to aB|ab, \quad A \to a\,AB|a, \quad B \to ABb|b$$

Show that the grammar

$S \to aB|ab$, $A \to a\,AB|a$, $B \to ABb|b$ is ambigous.

☆☆☆