

Fifth Semester
Computer Science and Engineering
Scheme OCBC 2019
THEORY OF COMPUTATION

Time : Three Hours

Maximum Marks : 70

Note : i) All 7 Questions are **Compulsory**. Internal choices has been given in each LO (Learning Outcome).

सभी 7 प्रश्न अनिवार्य हैं। आंतरिक विकल्प प्रत्येक LO (लर्निंग आउटकम) में दिए गए हैं।

ii) In case of any doubt or dispute, the English version question should be treated as final.

किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

Q.	LO	Questions	Marks
1.	LO2	a) Define transition matrix with the help of an example. Transition matrix को एक उदाहरण की सहायता से परिभाषित कीजिए।	3
		b) Describe regular languages with the help of examples. Regular languages को उदाहरणों की सहायता से समझाइए।	3
		c) Define Mealy machine with the help of an example. Mealy machine को उदाहरण की सहायता से समझाइए।	4
OR/अथवा			

Q.	LO	Questions	Marks															
		<p>a) Explain finite automata with proper diagram. Finite automata को चित्र के द्वारा समझाइए।</p> <p>b) Explain following: निम्नलिखित को समझाइए।</p> <p>i) Transition function</p> <p>ii) Initial and final states</p> <p>c) Define Moore machine with an example. Moore machine को उदाहरण की सहायता से समझाइए।</p>	<p>3</p> <p>3</p> <p>4</p>															
2.	LO3 LO4	<p>a) Construct DFA equivalent to following NFA $M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \{0, 1\}, \delta, q_0, \{q_3\})$ Where δ is given by transition table निम्नलिखित NFA $M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \{0, 1\}, \delta, q_0, \{q_3\})$ के बराबर DFA तैयार कीजिए जहाँ δ संक्रमण तालिका द्वारा दिया गया है</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">State</td> <td style="padding-right: 20px;">0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>→ q₀</td> <td>q₀ q₁</td> <td>q₀</td> </tr> <tr> <td>q₁</td> <td>q₂</td> <td>q₁</td> </tr> <tr> <td>q₂</td> <td>q₃</td> <td>q₃</td> </tr> <tr> <td>q₃</td> <td></td> <td>q₂</td> </tr> </table> <p>b) Find regular expression for the given DFA दिए गए DFA के लिए रेगुलर एक्सप्रेशन प्राप्त करें।</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph LR start(()) --> q0((q0)) q0 -- a --> q1((q1)) q1 -- b --> q2(((q2))) q0 -- b --> q3(((q3))) q1 -- a --> q3 q3 -- "a, b" --> q3 style start fill:none,stroke:none </pre> </div> <p>OR/अथवा</p>	State	0	1	→ q ₀	q ₀ q ₁	q ₀	q ₁	q ₂	q ₁	q ₂	q ₃	q ₃	q ₃		q ₂	<p>6</p> <p>4</p>
State	0	1																
→ q ₀	q ₀ q ₁	q ₀																
q ₁	q ₂	q ₁																
q ₂	q ₃	q ₃																
q ₃		q ₂																

Q.	LO	Questions	Marks
		<p>a) Minimize the given DFA. दिए गए DFA का Minimize कीजिए।</p> <pre> graph LR q0((q0)) -- 0 --> q1((q1)) q0 -- 1 --> q3((q3)) q1 -- 0 --> q2((q2)) q1 -- 1 --> q4(((q4))) q2 -- 0 --> q1 q2 -- 1 --> q4 q3 -- 0 --> q2 q3 -- 1 --> q4 q4 -- "0, 1" --> q4 </pre>	5
		<p>b) Describe regular expressions. Write any five identities of regular expression. रेगुलर एक्सप्रेसन का वर्णन करें। रेगुलर एक्सप्रेसन की कोई पाँच पहचान लिखिए।</p>	5
3.	LO5	<p>a) What is a Linear Grammar? Explain with example. Linear Grammar क्या होता है? उदाहरण के द्वारा समझाइए।</p>	3
		<p>b) Find a regular grammar that generates the Language $L = (aa^*(ab+a)^*)$ Language $L = (aa^*(ab+a)^*)$ के लिए regular grammar लिखिए।</p>	3
		<p>c) List and explain any four closure properties of regular languages. Regular languages की किन्हीं चार closure properties को लिखकर समझाइए।</p>	4

Q.	LO	Questions	Marks
		<p style="text-align: center;">OR/अथवा</p> <p>a) Explain regular grammar with example. regular grammar को उदाहरण के साथ समझाइए।</p> <p>b) Prove $L = \{a^n b^n \mid n \geq 1\}$ is a non regular language using pumping lemma. Pumping lemma का उपयोग कर सिद्ध करे की $L = \{a^n b^n \mid n \geq 1\}$ एक नॉन रेगुलर भाषा है।</p>	<p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">6</p>
4.	LO6 LO7	<p>a) Describe any four closure properties of context free languages. Context free languages की किन्हीं चार closure properties का विवरण करें।</p> <p>b) Find reduced grammar equivalent to the following grammar निम्नलिखित ग्रामर के तुल्य reduced grammar ज्ञात करें $S \rightarrow a A \mid aBB$ $A \rightarrow aaA \mid \lambda$ $B \rightarrow bB \mid bbC$ $C \rightarrow B$ </p> <p style="text-align: center;">OR/अथवा</p> <p>a) What is derivation? Explain left-most and right most derivation. Derivation क्या होता है? Left most एवं right most derivation को समझाइए।</p> <p>b) Convert the following grammar into equivalent Greibach normal form. निम्नलिखित ग्रामर को उसके तुल्य Greibach normal form में परिवर्तित करें। $S \rightarrow AB$ $A \rightarrow aA \mid bB \mid b$ $B \rightarrow b$ </p>	<p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">6</p> <p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">6</p>

Q.	LO	Questions	Marks
5.	LO8	a) Define push down automata with tuples and suitable diagram. Push down automata को tuples एवं चित्र सहित परिभाषित करें।	4
		b) Design a push down automata for the language. Language के लिए push down automata डिजाइन करें। $L = \{a^n b^n \mid n \geq 1\}$ OR/अथवा	6
		a) Write any four differences between deterministic push down automata and non-deterministic push down automata. Deterministic push down automata एवं non-deterministic push down automata के मध्य कोई चार अंतर लिखिए।	4
		b) Convert following CFG to equivalent push down automata. निम्नलिखित CFG को उसके तुल्य push down automata में परिवर्तित करें। $S \rightarrow aA$ $A \rightarrow aABC \mid bB \mid a$ $B \rightarrow b$ $C \rightarrow c$	6

Q.	LO	Questions	Marks
6.	LO9	a) Define the following: निम्नलिखित को परिभाषित करें : i) Infinite length tape ii) Read / write head iii) Blank symbol	4
		b) Design a turing machine that accepts the following language $\Sigma = (a, b)$. निम्नलिखित language $\Sigma = (a, b)$ के लिए एक turing machine डिजाईन करें। $L = \{a^n b^n c^n \mid n \geq 1\}$ OR/अथवा	6
		a) Define the following: निम्नलिखित को परिभाषित करें : i) Multitape turing machine ii) Universal turing machine	4
		b) Construct a TM for the following language $\Sigma = (a, b)$ निम्नलिखित language $\Sigma = (a, b)$ के लिए एक TM बनाये $L = \{a^n b^{2n} \mid n \geq 1\}$	6
7.	LO10	a) What are polynomial class and non polynomial class? Polynomial class एवं Non polynomial class क्या होता है?	3

Q.	LO	Questions	Marks
		b) Explain any NP complete problem. किसी भी NP complete problem को समझाइए।	3
		c) Show relation between NP complete and NP hard problems using Venn diagram. Venn diagram की सहायता से NP complete एवं NP hard problems के मध्य संबंध दिखाइए। OR/अथवा	4
		a) What are complexity classes? Explain Complexity classes क्या हैं? समझाइए।	3
		b) Explain NP complete with suitable example. NP complete को उदाहरण सहित समझाइए।	3
		c) Differentiate P and NP class. P एवं NP क्लास में अंतर बताइये।	4

