Paper ID : 261462

Subject Code:BCS402

Roll No:													

BTECH

(SEM. IV) THEORY EXAMINATION 2025-26

THEORY OF AUTOMATA AND FORMAL LANGUAGES

TIME: 3 HRS **M.MARKS: 70**

Note: 1. Attempt all Sections. If require any missing data; then choose suitably.

SECTION A

1. Attempt *all* questions in brief. **2x7 = 14**

QNo.	Question	CO	Level
(a)	Define Deterministic Finite Automata (DFA). नियतात्मक परिमित ऑटोमेटा (DFA) को परिभाषित करें।	1	K1
(b)	Design a DFA to accept all strings with abb as substring over alphabet {a,b}. वर्णमाला {a, b} पर एक DFA डिज़ाइन करें जो उन सभी स्ट्रिंग्स को स्वीकार करे जिनमें "abb" उपस्ट्रिंग के रूप में मौजूद हो।	1	K2
(c)	Find the shortest string not in the language of the regular expression a*(ba)*. नियमित अभिव्यक्ति a*(ba)* द्वारा परिभाषित भाषा में शामिल न होने वाली सबसे छोटी स्ट्रिंग ज्ञात कीजिए।	2	K2
(d)	State the Pigeonhole Principle. पिजन होल सिद्धांत बताइए।	2	K1
(e)	Explain the difference between non-generating and unreachable symbols. Non-generating (अ-उत्पादक) और unreachable (अ-अभिगम्य) प्रतीकों के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए।	3	K1
(f)	Define acceptance by final state and acceptance by empty stack in a PDA. PDA में अंतिम अवस्था (final state) द्वारा स्वीकृति और खाली स्टैक द्वारा स्वीकृति को परिभाषित कीजिए।	4	K1
(g)	What is a Linear Bounded Automaton (LBA). Linear Bounded Automaton (LBA) क्या होता है?	5	K1

SECTION B

2. Attempt any *three* of the following: **7 x 3 = 21**

(a)	Design a DFA which accepts set of strings such that every string containing 00 as substring but not 000 as a substring. *एक* DFA *डिज़ाइन कीजिए जो उन सभी स्ट्रिंग्स को स्वीकार करे जिनमें* "00" *उपस्ट्रिंग के रूप में मौजूद हो लेकिन* "000" *उपस्ट्रिंग के रूप में मौजूद नहो।*	1	K3
(b)	Using the pumping lemma, show that $L = \{a^n b^{2n} \mid n \geq 1\}$ is not regular language. Pumping Lemma का उपयोग करके सिद्ध कीजिए कि $L= \{a^n b^{2n} \mid n \geq 1\}$ एक नियमित (regular) भाषा नहीं है।	2	K3
(c)	Remove ε-productions from the given grammar: दी गई व्याकरण (Grammar) से ε-उत्पादन (ε-productions) को हटाइए: $S \rightarrow AB \mid BC$; $A \rightarrow aA \mid \varepsilon$ $B \rightarrow bB \mid \varepsilon$; $C \rightarrow c$	3	K3
(d)	Construct PDA that accepts $L = \{ a^n b^{2n} \mid n>=1\}$. ऐसा PDA बनाइए जो भाषा $L= \{ a^n b^{2n} \mid n>=1\}$ को स्वीकार करे।	4	K4
(e)	Define the Post Correspondence Problem (PCP). Why is it considered undecidable? Post Correspondence Problem (PCP) को परिभाषित कीजिए। इसे अनिर्णेय (undecidable) क्यों माना जाता है?	5	K3

QP26E_145 | 18-May-2026 3:21:13 PM | 115.244.153.242

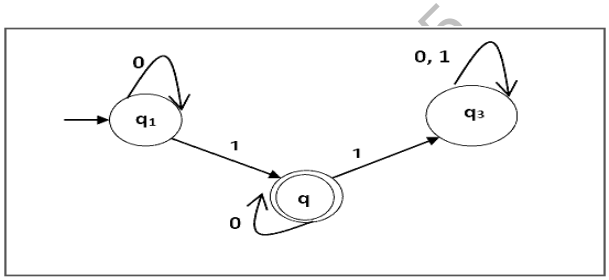
QP26E_145 | 18-May-2026 3:21:13 PM | 115.244.153.242

SECTION C

3. Attempt any *one* part of the following: **7 x 1 = 7**

(a)	Define Non-Deterministic Finite Automata.Design a NFA to accepts strings over {0, 1} containing the substring 1101. नॉन-डिटरमिनिस्टिक फाइनाइट ऑटोमाटा (NFA) को परिभाषित कीजिए। ऐसा NFA डिज़ाइन कीजिए जो {0,1} पर बनी उनस्ट्रिंग्स को स्वीकार करे जिनमें उपस्ट्रिंग 1101 मौजूद हो।	1	K3
(b)	Define the Moore machine. Design a Moore machine to generate 1's complement of given binary numbers. मूरमशीन (Moore Machine) को परिभाषित कीजिए। दिए गए बाइनरी संख्याओं का 1's Complement उत्पन्न करने के लिए एक Moore Machine डिज़ाइन कीजिए।	1	K3

4. Attempt any *one* part of the following: **7 x 1 = 7**

(a)	Write the regular expression for the languages: i) Accepting all the string containing any number of 0's and 1's over the set ∑ = {0, 1}. ii) Accepting all the string starting with 10101 over alphabet {0, 1}. निम्नलिखित भाषाओं के लिए नियमित अभिव्यक्ति (regular expression) लिखिए: **i)** उन सभी स्ट्रिंग्स के लिए जो वर्णमाला Σ = {0, 1} पर किसी भी संख्या में 0 और 1 को शामिल करती हैं। **ii)** उन सभी स्ट्रिंग्स के लिए जो वर्णमाला {0, 1} पर "10101" से प्रारंभ (start) होती हैं।	2	K3
(b)	Construct regular expression for given DFA using Arden's theorem. दिए गए DFA के लिए Arden's theorem का उपयोग करके नियमित अभिव्यक्ति (regular expression) का निर्माण कीजिए।  	2	K4

5. Attempt any *one* part of the following: **7 x 1 = 7**

(a)	Define Greibach Normal Form (GNF). Convert the following CFG into GNF: ग्रीबाख नॉर्मल फॉर्म को परिभाषित कीजिए। निम्नलिखित कॉन्टेक्स्ट फ्री ग्रामर (CFG) को GNF में परिवर्तित कीजिए। S→CD, C→DS | d, D→SC | c	3	K3
(b)	What is ambiguity in a CFG?Construct a CFG for the language L = { $a^n b^n$ | n ≥ 0 }. कॉन्टेक्स्ट फ्री ग्रामर (CFG) में अस्पष्टता (Ambiguity) क्या होती है? भाषा L={$a^n b^n$ | n ≥ 0} के लिए एक CFG निर्मित कीजिए।	3	K3

6. Attempt any *one* part of the following: **7 x 1 = 7**

(a)	Design Two Stack Pushdown Automata for the given language: दी गई भाषा के लिए Two Stack Pushdown Automata डिज़ाइन कीजिए। L= {$a^n b^n c^n$ | n>=1}.	4	K4
(b)	Why are NPDAs considered more powerful than DPDAs? Provide an example of a language accepted by NPDA but not by DPDA. NPDA (Non-deterministic Pushdown Automata) को DPDA (Deterministic Pushdown Automata) से अधिक शक्तिशाली क्यों माना जाता है? ऐसी किसी भाषा का उदाहरण दीजिए जो NPDA द्वारा स्वीकार की जाती है लेकिन DPDA द्वारा स्वीकार नहीं की जाती।	4	K3

7. Attempt any *one* part of the following: **7 x 1 = 7**

(a)	What is a Universal Turing Machine (UTM)? How does it simulate other Turing Machines? यूनिवर्सल ट्यूरिंग मशीन क्या है? यह अन्य ट्यूरिंग मशीनों का सिमुलेशन कैसे करती है?	5	K2
(b)	Design a Turingmachine that accepts L={0^{2^n} / n>=0}. ऐसी ट्यूरिंग मशीन डिज़ाइन कीजिए जो भाषा L={0^{2^n} / n>=0} को स्वीकार करे।	5	K4

QP26E_145 | 18-May-2026 3:21:13 PM | 115.244.153.242