



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

BTECH
(SEM IV) THEORY EXAMINATION 2024-25
THEORY OF AUTOMATA AND FORMAL LANGUAGES

TIME: 3 HRS

M.MARKS: 70

Note: Attempt all Sections. In case of any missing data; choose suitably.

SECTION A

1. Attempt all questions in brief.

02 x 7 = 14

Q no.	Question	CO	Level
a.	Define the term "Alphabet" in the context of automata theory. ऑटोमेटा सिद्धांत के संदर्भ में "अल्फाबेट" शब्द को परिभाषित करें।	1	K1
b.	Differentiate between DFA and NFA. DFA और NFA के बीच अंतर स्पष्ट करें।	1	K2
c.	Write the regular expression for the language containing strings over {0,1} ending with 01. {0,1} पर उन स्ट्रिंग्स वाली भाषा के लिए रेगुलर एक्सप्रेशन लिखें जो 01 पर समाप्त होती हैं।	2	K3
d.	What is the ambiguity in Context-Free Grammars (CFGs)? कॉन्टेक्स्ट-फ्री ग्रामर (CFGs) में अस्पष्टता क्या है?	3	K2
e.	Construct a CFG for the language $L = \{a^n b^n \mid n \geq 0\}$. भाषा $L = \{a^n b^n \mid n \geq 0\}$ के लिए एक CFG का निर्माण करें।	3	K3
f.	Find whether the following grammar is ambiguous or not: $S \rightarrow S^*S \mid S+S \mid a$ पता लगाएं कि निम्नलिखित ग्रामर अस्पष्ट है या नहीं: $S \rightarrow S^*S \mid S+S \mid a$	4	K4
g.	Design a Turing Machine to accept the language $L = \{a^n b^n \mid n \geq 1\}$. भाषा $L = \{a^n b^n \mid n \geq 1\}$ को स्वीकार करने के लिए एक ट्यूरिंग मशीन डिज़ाइन करें।	5	K3

SECTION B

2. Attempt any three of the following:

07 x 3 = 21

Q no.	Question	CO	Level
a.	Prove that for every NFA, there exists an equivalent DFA. Show construction using subset method for the given NFA: States = {q0, q1}, Input = {0,1}, Start = q0, Final = {q1}, Transitions: $\delta(q0, 0) = \{q0, q1\}$ $\delta(q0, 1) = \{q0\}$ $\delta(q1, 1) = \{q1\}$ प्रत्येक NFA के लिए, यह सिद्ध करें कि एक समतुल्य DFA मौजूद है। दिए गए NFA के लिए सबसेट विधि का उपयोग करके निर्माण दिखाएं: States = {q0, q1}, Input = {0,1}, Start = q0, Final = {q1}, Transitions: $\delta(q0, 0) = \{q0, q1\}$ $\delta(q0, 1) = \{q0\}$ $\delta(q1, 1) = \{q1\}$	1	K4
b.	Prove using Arden's Theorem the regular expression for the following transition diagram: States: A (start), B (final)	2	K5



Paper id: 252673

Printed Page: 2 of 4
Subject Code: BCS402

Roll No:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

BTECH
(SEM IV) THEORY EXAMINATION 2024-25
THEORY OF AUTOMATA AND FORMAL LANGUAGES

TIME: 3 HRS

M.MARKS: 70

	<p>Transitions: A --a--> A A --b--> B B --a--> B</p> <p>आर्डेन के प्रमेय का उपयोग करके निम्नलिखित संक्रमण आरेख के लिए नियमित व्यंजक सिद्ध करें:</p> <p>States: A (start), B (final)</p> <p>Transitions: A --a--> A A --b--> B B --a--> B</p>		
c.	<p>Convert the following regular grammar to a Finite Automaton: $S \rightarrow aA \mid bB$ $A \rightarrow aS \mid a$ $B \rightarrow bS \mid b$</p> <p>निम्नलिखित नियमित व्याकरण को एक परिमित ऑटोमेटन में परिवर्तित करें: $S \rightarrow aA \mid bB$ $A \rightarrow aS \mid a$ $B \rightarrow bS \mid b$</p>	3	K5
d.	<p>Design a PDA that accepts the language $L = \{ww^R \mid w \in \{a, b\}^*\}$.</p> <p>एक PDA डिज़ाइन करें जो भाषा $L = \{ww^R \mid w \in \{a, b\}^*\}$ को स्वीकार करता है।</p>	4	K4
e.	<p>Design a Turing Machine to compute the function $f(n) = n + 1$ where n is a unary number (e.g., $n=3 \rightarrow "111"$).</p> <p>एक ट्यूरिंग मशीन डिज़ाइन करें जो फलन $f(n) = n + 1$ की गणना करती है, जहाँ n एक एकात्मक संख्या है (उदाहरण के लिए, $n=3 \rightarrow "111"$)।</p>	5	K4

SECTION C

3. Attempt any one part of the following:

07 x 1 = 07

Q no.	Question	CO	Level
a.	<p>Construct a DFA corresponding to the following NFA:</p> <p>निम्नलिखित NFA के अनुरूप एक DFA का निर्माण करें:</p> <pre> graph LR q0((q0)) -- a --> q1(((q1))) q0 -- a --> q2((q2)) q2 -- a --> q1 q2 -- "a,b" --> q2 </pre>	1	K3



Paper id: 252673

Printed Page: 3 of 4
Subject Code: BCS402

Roll No:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

BTECH
(SEM IV) THEORY EXAMINATION 2024-25
THEORY OF AUTOMATA AND FORMAL LANGUAGES

TIME: 3 HRS

M.MARKS: 70

b.	Express in the minimum state automata equivalent to DFA described in below figure: नीचे दिए गए चित्र में वर्णित DFA के समतुल्य न्यूनतम-स्टेट ऑटोमेटा में व्यक्त करें:	1	K4
----	--	---	----

4. Attempt any one part of the following:**07 x 1 = 07**

Q no.	Question	CO	Level
a.	Using Pumping Lemma, show that the language $L = \{a^n b^n c^n \mid n \geq 0\}$ is not regular. पंपिंग लेम्मा का उपयोग करके दिखाएं कि भाषा $L = \{a^n b^n c^n \mid n \geq 0\}$ नियमित नहीं है।	2	K4
b.	Prove that $(a+b)^* a (a+b)^*$ is a regular language using Arden's Theorem. आर्डेन के प्रमेय का उपयोग करके सिद्ध करें कि $(a+b)^* a (a+b)^*$ एक नियमित भाषा है।	2	K5

5. Attempt any one part of the following:**07 x 1 = 07**

Q no.	Question	CO	Level
a.	Convert the following CFG into Chomsky Normal Form (CNF): $S \rightarrow aSB \mid \epsilon$ $B \rightarrow b$ निम्नलिखित CFG को चॉम्स्की नॉर्मल फॉर्म (CNF) में परिवर्तित करें: $S \rightarrow aSB \mid \epsilon$ $B \rightarrow b$	3	K6
b.	Prove using derivation trees whether the grammar: $S \rightarrow aSb \mid \epsilon$ is ambiguous or not. Explain ambiguity. डेरिवेशन ट्री का उपयोग करके सिद्ध करें कि क्या व्याकरण: $S \rightarrow aSb \mid \epsilon$ अस्पष्ट है या नहीं। अस्पष्टता की व्याख्या करें।	3	K4

6. Attempt any one part of the following:**07 x 1 = 07**

Q no.	Question	CO	Level
a.	Simplify the following CFG: $S \rightarrow AbaC, A \rightarrow BC, B \rightarrow b \mid \epsilon, C \rightarrow D \mid \epsilon, D \rightarrow d$ निम्नलिखित CFG को सरल करें $S \rightarrow AbaC, A \rightarrow BC, B \rightarrow b \mid \epsilon, C \rightarrow D \mid \epsilon, D \rightarrow d$	4	K2
b.	Design a PDA to accept palindromes over $\{a, b\}$. $\{a, b\}$ पर पैलिंड्रोम को स्वीकार करने के लिए एक PDA डिज़ाइन करें।	4	K4



Paper id: 252673

Printed Page: 4 of 4
Subject Code: BCS402

Roll No:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

BTECH
(SEM IV) THEORY EXAMINATION 2024-25
THEORY OF AUTOMATA AND FORMAL LANGUAGES

TIME: 3 HRS

M.MARKS: 70

7. Attempt any one part of the following:

07 x 1 = 07

Q no.	Question	CO	Level
a.	Explain the concept of Universal Turing Machine. Construct a Turing Machine that computes $f(n) = 2n$ for unary input. यूनिवर्सल ट्यूरिंग मशीन की अवधारणा समझाएँ। एक ट्यूरिंग मशीन का निर्माण करें जो एकात्मक इनपुट के लिए $f(n) = 2n$ की गणना करती है।	5	K6
b.	Discuss Post's Correspondence Problem (PCP) with an example showing undecidability. पोस्ट के कॉरिस्पॉन्डेंस प्रॉब्लम (PCP) पर चर्चा करें और अनिर्णीतता (undecidability) दर्शाने वाला एक उदाहरण दें।	5	K4

QP25EP1_311

| 24-Jul-2025 1:30:23 PM | 115.245.67.130