Paper id: 252673

Roll No: | | | | | | | | | | | | | |

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 → S*S | S+S | a** पता लगाएं कि निम्नलिखित ग्रामर अस्पष्ट है या नहीं: S → S*S | S+S | 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: δ(q0, 0) = {q0, q1} δ(q0, 1) = {q0} δ(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: δ(q0, 0) = {q0, q1} δ(q0, 1) = {q0} δ(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

QP25EP1_290 | 24-Jul-2025 1:28:14 PM | 117.55.242.134

Paper id: 252673

Roll No: | | | | | | | | | | | | | |

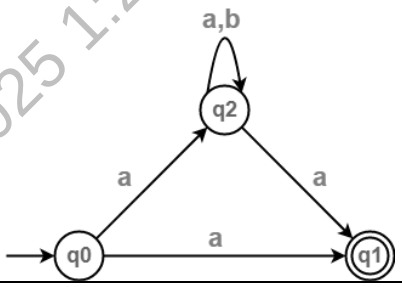
BTECH
(SEM IV) THEORY EXAMINATION 2024-25
THEORY OF AUTOMATA AND FORMAL LANGUAGES

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

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

SECTION C

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

Q no.	Question	CO	Level
a.	Construct a DFA corresponding to the following NFA: निम्नलिखित NFA के अनुरूप एक DFA का निर्माण करें: 	1	K3

QP25EP1_290 | 24-Jul-2025 1:28:14 PM | 117.55.242.134

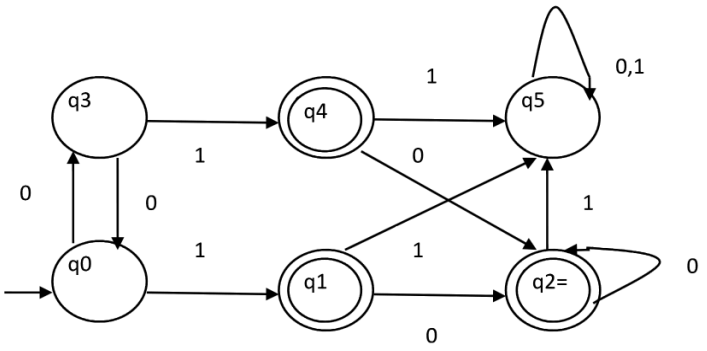
QP25EP1_290 | 24-Jul-2025 1:28:14 PM | 117.55.242.134

Paper id: 252673

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): $S \rightarrow aSB \mid \varepsilon$ $B \rightarrow b$ निम्नलिखित CFG को चॉम्स्की नॉर्मल फॉर्म (CNF) में परिवर्तित करें: $S \rightarrow aSB \mid \varepsilon$ $B \rightarrow b$	3	K6
b.	Prove using derivation trees whether the grammar: $S \rightarrow aSb \mid \varepsilon$ is ambiguous or not. Explain ambiguity. डेरिवेशन ट्री का उपयोग करके सिद्ध करें कि क्या व्याकरण: $S \rightarrow aSb \mid \varepsilon$ 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**:** **$S \rightarrow AbaC$, $A \rightarrow BC$, $B \rightarrow b \mid \varepsilon$, $C \rightarrow D \mid \varepsilon$, $D \rightarrow d$** निम्नलिखित CFG को सरल करें **$S \rightarrow AbaC$, $A \rightarrow BC$, $B \rightarrow b \mid \varepsilon$, $C \rightarrow D \mid \varepsilon$, $D \rightarrow d$**	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

QP25EP1_290 | 24-Jul-2025 1:28:14 PM | 117.55.242.134

QP25EP1_290 | 24-Jul-2025 1:28:14 PM | 117.55.242.134

Paper id: 252673

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 कॉरेस्पोंडेंस प्रॉब्लम (PCP) पर चर्चा करें और अनिर्णीतता (undecidability) दर्शाने वाला एक उदाहरण दें।	5	K4

QP25EP1_290 | 24-Jul-2025 1:28:14 PM | 117.55.242.134

QP25EP1_290 | 24-Jul-2025 1:28:14 PM | 117.55.242.134