Paper ID : 261578

Subject Code:BCS063

Roll No:													

BTECH
(SEM. VI) THEORY EXAMINATION 2025-26
BLOCKCHAIN ARCHITECTURE DESIGN

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.	In a Proof of Work (PoW) system, if mining requires 2^{20} hash attempts on average and a miner performs 500,000 hashes per second, calculate expected mining time. प्रूफ ऑफ वर्क (PoW) प्रणाली में, यदि माइनिंग के लिए औसतन 2^{20} हैश प्रयासों की आवश्यकता होती है और एक माइनर प्रति सेकंड 500,000 हैश करता है, तो अपेक्षित माइनिंग समय की गणना करें।	3	K3
b.	In a Proof of Stake system, a validator holds 4% of total stake. If 500 blocks are produced, how many blocks is the validator expected to validate. प्रूफ ऑफ स्टेक प्रणाली में, एक वैलिडेटर के पास कुल स्टेक का 4% है। यदि 500 ब्लॉक बनाए जाते हैं, तो वैलिडेटर से अपेक्षा की जाती है कि वह कितने ब्लॉकों को वैलिडेट करेगा?	3	K3
c.	List the core components of a block in a blockchain. ब्लॉकचेन में एक ब्लॉक के मुख्य घटकों की सूची बनाइए।	1	K1
d.	What is a distributed ledger? वितरित लेजर (Distributed Ledger) क्या है?	1	K1
e.	Is it possible to remove one or more blocks from the blockchain networks? If so, explain why? क्या ब्लॉकचेन नेटवर्क से एक या अधिक ब्लॉकों को हटाना संभव है? यदि हाँ, तो क्यों? समझाइए।	1	K2
f.	What is a 51% attack? 51% हमला क्या होता है?	1	K1
g.	Define scalability in blockchain. ब्लॉकचेन में स्केलेबिलिटी (Scalability) को परिभाषित कीजिए।	2	K1

SECTION B

2. Attempt any *three* of the following: **07 x 3 = 21**

a.	Are blockchain and Bitcoin the same? What are the differences between public, consortium, and private blockchains? क्या ब्लॉकचेन और बिटकॉइन एक ही हैं? सार्वजनिक (Public), कंसोर्टियम (Consortium) और निजी (Private) ब्लॉकचेन के बीच क्या अंतर हैं?	1	K2
b.	Explain why private and consortium blockchains are preferred in enterprise and government applications. समझाइए कि एंटरप्राइज़ और सरकारी अनुप्रयोगों में निजी (Private) और कंसोर्टियम (Consortium) ब्लॉकचेन को क्यों प्राथमिकता दी जाती है।	4	K2
c.	Write brief notes on the following components of Hyperledger Fabric: i. Membership Service Provider (MSP), ii. Access Control List (ACL), iii. Ordering Services	4	K2

Roll No:													

BTECH
(SEM. VI) THEORY EXAMINATION 2025-26
BLOCKCHAIN ARCHITECTURE DESIGN

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

	iv. Endorsement, and v. Chaincode हाइपरलेजर फैब्रिक (Hyperledger Fabric) के निम्नलिखित घटकों पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए: i. सदस्यता सेवा प्रदाता (Membership Service Provider - MSP), ii. एक्सेस कंट्रोल लिस्ट (Access Control List - ACL), iii. ऑर्डरिंग सेवाएँ (Ordering Services), iv. एंडोर्समेंट (Endorsement), तथा v. चेनकोड (Chaincode)		
d.	Discuss the role of cryptographic hash functions in ensuring blockchain security. ब्लॉकचेन सुरक्षा सुनिश्चित करने में क्रिप्टोग्राफिक हैश फंक्शनों की भूमिका पर चर्चा कीजिए।	2	K2
e.	What key principles of blockchain help mitigate security threats and should be followed? ब्लॉकचेन के कौन-से प्रमुख सिद्धांत सुरक्षा खतरों को कम करने में सहायक होते हैं और जिनका पालन किया जाना चाहिए?	1	K2

SECTION C

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

a.	Let the following 4 transactions: T1 = "1001" T2 = "1010" T3 = "1100" T4 = "1011" Use a simplified hash function: Hash = (Sum of the decimal equivalents of binary bits) mod 100. Construct the Merkle tree, compute the Merkle root, and display all intermediate hash values at each level. निम्नलिखित 4 लेन-देन (transactions) दिए गए हैं: T1 = "1001" T2 = "1010" T3 = "1100" T4 = "1011" एक सरलित हैश फ़ंक्शन (simplified hash function) का उपयोग कीजिए: Hash = (बाइनरी अंकों के दशमलव समकक्षों (decimal equivalents) का योग) mod 100 Merkle Tree का निर्माण कीजिए, Merkle Root की गणना कीजिए, तथा प्रत्येक स्तर (level) पर सभी मध्यवर्ती (intermediate) हैश मानों को प्रदर्शित कीजिए।	2	K3
b.	Compare and differentiate Proof of Work (PoW), Proof of Stake (PoS), Delegated Proof of Stake (DPoS), and Practical Byzantine Fault Tolerance (PBFT) consensus mechanisms.	3	K2

Roll No:													

BTECH
(SEM. VI) THEORY EXAMINATION 2025-26
BLOCKCHAIN ARCHITECTURE DESIGN

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

	Proof of Work (PoW), Proof of Stake (PoS), Delegated Proof of Stake (DPoS) तथा Practical Byzantine Fault Tolerance (PBFT) सर्वसम्मति (consensus) तंत्रों की तुलना कीजिए और उनके बीच अंतर स्पष्ट कीजिए।		

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

a.	Describe Hyperledger Fabric in detail and explain the step-by-step process of its transaction flow. हाइपरलेजर फैब्रिक (Hyperledger Fabric) का विस्तार से वर्णन कीजिए तथा इसके ट्रांजैक्शन फ्लो (Transaction Flow) की चरण-दर-चरण प्रक्रिया समझाइए।	4	K3
b.	Discuss the key limitations of traditional supply chain management systems and analyze how blockchain technology can effectively address and overcome these challenges. पारंपरिक आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन (Supply Chain Management) प्रणालियों की प्रमुख सीमाओं पर चर्चा कीजिए तथा विश्लेषण कीजिए कि ब्लॉकचेन तकनीक इन चुनौतियों को प्रभावी रूप से कैसे हल कर सकती है और उन्हें कैसे दूर कर सकती है।	4	K2

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

a.	A blockchain network uses the Practical Byzantine Fault Tolerance (PBFT) consensus mechanism and consists of 10 replica nodes. Assume that the system can tolerate faulty (Byzantine) nodes as per PBFT rules. i. Calculate the maximum number of faulty nodes the system can tolerate. ii. Determine the minimum number of honest nodes required for the system to reach consensus. iii. If 3 nodes become faulty, analyze whether the system will still be able to reach consensus successfully and justify your answer. एक ब्लॉकचेन नेटवर्क Practical Byzantine Fault Tolerance (PBFT) सर्वसम्मति तंत्र का उपयोग करता है और इसमें 10 रिप्लिका (replica) नोड्स हैं। मान लीजिए कि सिस्टम PBFT नियमों के अनुसार दोषपूर्ण (Byzantine) नोड्स को सहन कर सकता है। i. सिस्टम द्वारा सहन किए जा सकने वाले अधिकतम दोषपूर्ण नोड्स की संख्या की गणना कीजिए। ii. सर्वसम्मति (consensus) प्राप्त करने के लिए आवश्यक न्यूनतम ईमानदार (honest) नोड्स की संख्या निर्धारित कीजिए। iii. यदि 3 नोड्स दोषपूर्ण हो जाते हैं, तो विश्लेषण कीजिए कि क्या सिस्टम अभी भी सफलतापूर्वक सर्वसम्मति प्राप्त कर पाएगा या नहीं, तथा अपने उत्तर को उचित ठहराइए।	3	K3
b.	Discuss consensus mechanisms used in permissioned block chains. परमिशनड ब्लॉकचेन में उपयोग किए जाने वाले सहमति तंत्रों पर चर्चा कीजिए।	3	K2

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

a.	Discuss how blockchain technology can be leveraged to enhance transparency, security, and operational efficiency in public distribution systems.	1	K2

Roll No:													

BTECH
(SEM. VI) THEORY EXAMINATION 2025-26
BLOCKCHAIN ARCHITECTURE DESIGN

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

	ब्लॉकचेन तकनीक का उपयोग सार्वजनिक वितरण प्रणालियों (Public Distribution Systems) में पारदर्शिता, सुरक्षा और परिचालन दक्षता (Operational Efficiency) को बढ़ाने के लिए कैसे किया जा सकता है, इस पर चर्चा कीजिए।		
b.	In a Delegated Proof of Stake system, 1,000 token holders vote to elect 21 delegates. Each holder has voting power proportional to their tokens. If a voter owns 5,000 tokens out of a total 1,000,000 tokens, calculate their voting power percentage. Further, if a delegate produces 120 blocks and earns 2 tokens per block, determine the total reward and how it can be proportionally shared among voters supporting that delegate. एक Delegated Proof of Stake (DPoS) प्रणाली में, 1,000 टोकन धारक (token holders) 21 प्रतिनिधियों (delegates) का चुनाव करने के लिए मतदान करते हैं। प्रत्येक धारक के पास उनके टोकनों के अनुपात में मतदान शक्ति (voting power) होती है। यदि किसी मतदाता के पास कुल 1,000,000 टोकनों में से 5,000 टोकन हैं, तो उसकी मतदान शक्ति का प्रतिशत निकालिए। आगे, यदि एक प्रतिनिधि 120 ब्लॉक उत्पन्न करता है और प्रति ब्लॉक 2 टोकन अर्जित करता है, तो कुल इनाम (reward) निर्धारित कीजिए तथा यह विश्लेषण कीजिए कि इसे उस प्रतिनिधि का समर्थन करने वाले मतदाताओं के बीच अनुपातिक रूप से कैसे बाँटा जा सकता है।	3	K3

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

a.	Define KYC and explain its importance. Discuss suitable blockchain types for KYC applications with reasons, and analyze how blockchain technology enhances and improves traditional KYC processes. KYC को परिभाषित कीजिए और इसके महत्व को समझाइए। KYC अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त ब्लॉकचेन प्रकारों का चयन कारणों सहित कीजिए तथा विश्लेषण कीजिए कि ब्लॉकचेन तकनीक पारंपरिक KYC प्रक्रियाओं को कैसे बेहतर बनाती है और उनमें सुधार कैसे करती है।	4	K2
b.	Given a hash function with 256-bit output, calculate probability of collision after 10^9 hashes using approximation. 256-बिट आउटपुट वाले एक हैश फंक्शन के लिए, 10910^9109 हैश प्रयासों के बाद टकराव (collision) की प्रायिकता का अनुमानित मान कीजिए।	1	K3