



Arun Computer & IT

 PDF Study Material

For PGDCA & DCA Examination



IT Trends



Unit-4



विषय सूची:

- Artificial Intelligence & Expert system
 - Cloud computing
 - IOT
- Big Data

हमारी वेबसाइट से डाउनलोड करें

Latest version available only at: www.hamararewa.in

Prepared & Updated by Arun Computer

© 2026 All Rights



आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI)

आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) कंप्यूटर विज्ञान की वह शाखा है, जिसमें मशीनों को मानव जैसी बुद्धि, सीखने की क्षमता, तर्क करने और निर्णय लेने की योग्यता प्रदान की जाती है। AI का लक्ष्य ऐसे सिस्टम बनाना है जो बिना मानव हस्तक्षेप के समस्याओं का समाधान कर सकें, पैटर्न पहचान सकें और भविष्यवाणी कर सकें। यह तकनीक मशीन लर्निंग (ML), डीप लर्निंग (DL), नेचुरल लैंग्वेज प्रोसेसिंग (NLP), और कंप्यूटर विज्ञान पर आधारित है। उदाहरण: चैटबॉट (ChatGPT), फेस रिकग्निशन, सेल्फ-ड्राइविंग कार, वॉयस असिस्टेंट (Siri, Alexa)।

AI के प्रकार (Types of Artificial Intelligence)

AI को तीन मुख्य श्रेणियों में बाँटा जाता है:

नैरो AI (Weak AI) जो एक विशिष्ट कार्य करता है, जैसे चेस खेलना या स्पैम फ़िल्टर करना।
जनरल AI (Strong AI) जो किसी भी बौद्धिक कार्य को मानव की तरह कर सकता है, यह अभी विकासाधीन है।

सुपर AI वह काल्पनिक AI है जो मानव बुद्धि से भी अधिक शक्तिशाली होगी।

क्षमता के आधार पर AI को
रिएक्टिव मशीन (केवल वर्तमान पर प्रतिक्रिया),
लिमिटेड मेमोरी (पिछला डेटा उपयोग करे),
थ्योरी ऑफ माइंड (भावनाएँ समझे) और
सेल्फ-अवेयर AI (आत्म-चेतना) में भी बाँटा जाता है।

AI के प्रमुख घटक और तकनीकें

मशीन लर्निंग (ML) AI का सबसे महत्वपूर्ण घटक है, जिसमें मशीन डेटा से सीखती है और अपने प्रदर्शन में सुधार करती है, बिना प्रोग्राम किए। डीप लर्निंग (DL) ML का उन्नत रूप है, जो मानव मस्तिष्क के न्यूरल नेटवर्क पर आधारित है। नेचुरल लैंग्वेज प्रोसेसिंग (NLP) से मशीनें मानव भाषा (बोलकर या लिखकर) को समझ सकती हैं। कंप्यूटर विज्ञान (Computer Vision) से मशीनें चित्रों और वीडियो को पहचान और विश्लेषित कर सकती हैं। ये सभी तकनीकें मिलकर AI को शक्तिशाली बनाती हैं।



Arun Computer & IT

AI के अनुप्रयोग (Applications of AI)

AI का उपयोग चिकित्सा क्षेत्र में रोग निदान (MRI स्कैन विश्लेषण), दवा खोज, और रोबोटिक सर्जरी में होता है। बैंकिंग में धोखाधड़ी पहचान (fraud detection), क्रेडिट स्कोरिंग और अलगो ट्रेडिंग में AI का उपयोग है। ई-कॉमर्स में उत्पाद अनुशंसा (जैसे Amazon, Flipkart) और ग्राहक सहायता (चैटबॉट) AI से चलती है। यातायात में सेल्फ-ड्राइविंग कार, ट्रैफिक प्रेडिक्शन, और रूट ऑप्टिमाइजेशन AI के उदाहरण हैं। इसके अलावा शिक्षा, मनोरंजन, कृषि, और सुरक्षा में भी AI का व्यापक उपयोग हो रहा है।

एक्सपर्ट सिस्टम (Expert System)

एक्सपर्ट सिस्टम (ES) AI का एक व्यावहारिक अनुप्रयोग है, जो किसी विशिष्ट क्षेत्र (जैसे चिकित्सा, भूविज्ञान, कानून) के मानव विशेषज्ञ के ज्ञान और निर्णय लेने की क्षमता की नकल करता है। यह सिस्टम उन समस्याओं का समाधान करता है जिनके लिए आमतौर पर विशेषज्ञ की आवश्यकता होती है, जैसे बीमारी का निदान या मशीन में खराबी ढूँढ़ना। एक्सपर्ट सिस्टम का उद्देश्य विशेषज्ञ के ज्ञान को संरक्षित करना, उसे दोहराना और सामान्य लोगों तक पहुँचाना है। यह कभी नहीं थकता, सस्ता होता है, और 24×7 उपलब्ध रहता है।

एक्सपर्ट सिस्टम के घटक (Components of Expert System)

एक्सपर्ट सिस्टम तीन प्रमुख घटकों से मिलकर बनता है:

नॉलेज बेस (Knowledge Base) – इसमें विशेषज्ञ के ज्ञान, तथ्यों, नियमों और ह्यूरिस्टिक्स (अनुभव आधारित नियम) का संग्रह होता है।

इन्फरेंस इंजन (Inference Engine) – यह तर्क (reasoning) करने वाला भाग है, जो नॉलेज बेस के नियमों को लागू करके निष्कर्ष निकालता है।

यूजर इंटरफेस (User Interface) – जिसके माध्यम से उपयोगकर्ता प्रश्न पूछ सकता है और सिस्टम उत्तर देता है। इसके अतिरिक्त एक्सप्लेनेशन मॉड्यूल (व्याख्या करने वाला) और नॉलेज एक्विजिशन मॉड्यूल (ज्ञान लेने वाला) भी होते हैं।

एक्सपर्ट सिस्टम के उदाहरण एवं अनुप्रयोग

प्रसिद्ध एक्सपर्ट सिस्टम में MYCIN (रक्त संक्रमण के निदान के लिए), DENDRAL (रासायनिक अणुओं का विश्लेषण), और PROSPECTOR (खनिज संसाधनों की खोज) शामिल हैं। चिकित्सा क्षेत्र में एक्सपर्ट सिस्टम रोग लक्षणों के आधार पर निदान और दवा सुझा सकता है। इंजीनियरिंग में यह मशीनरी में खराबी (fault diagnosis) ढूँढ़ने में मदद करता है। वित्तीय क्षेत्र में यह ऋण



Arun Computer & IT

स्वीकृति, निवेश सलाह और जोखिम मूल्यांकन के लिए उपयोग किया जाता है। कानूनी क्षेत्र में एक्सपर्ट सिस्टम कानूनी सलाह देने और मामलों के विश्लेषण में सहायक है।

AI और एक्सपर्ट सिस्टम के लाभ एवं सीमाएँ

लाभ: AI और एक्सपर्ट सिस्टम 24x7 उपलब्ध रहते हैं, तेजी से काम करते हैं, मानवीय त्रुटि कम करते हैं, और जटिल डेटा का विश्लेषण आसानी से कर सकते हैं। ये विशेषज्ञ के अभाव में भी निर्णय दे सकते हैं।

सीमाएँ: AI की कोई भावना नहीं होती, यह सामान्य ज्ञान (common sense) से रहित होता है, महँगा होता है, और बड़ी मात्रा में डेटा की आवश्यकता होती है। एक्सपर्ट सिस्टम केवल उसी विशिष्ट क्षेत्र में काम करता है, सीखता नहीं (जब तक मैनुअल अपडेट न हो), और रखरखाव महँगा होता है।

AI और एक्सपर्ट सिस्टम में अंतर (Comparison)

AI एक व्यापक क्षेत्र है जिसका लक्ष्य सामान्य बुद्धि (general intelligence) बनाना है, जबकि एक्सपर्ट सिस्टम AI का एक उपक्षेत्र है जो केवल एक विशिष्ट डोमेन में विशेषज्ञता रखता है। AI स्वयं सीख सकता है (machine learning), जबकि एक्सपर्ट सिस्टम के नॉलेज बेस को मानव विशेषज्ञ द्वारा अपडेट करना पड़ता है। AI अनिश्चितता (uncertainty) से निपट सकता है, जबकि एक्सपर्ट सिस्टम निश्चित (deterministic) नियमों पर चलता है। उदाहरण: ChatGPT एक AI है, जबकि MYCIN एक एक्सपर्ट सिस्टम है।

क्लाउड कंप्यूटिंग (Cloud Computing)

क्लाउड कंप्यूटिंग एक ऑन-डिमांड (मांग पर) सेवा है, जिसमें डेटा, स्टोरेज, सर्वर, डेटाबेस, सॉफ्टवेयर और नेटवर्किंग जैसी कंप्यूटिंग संसाधनों को इंटरनेट के माध्यम से "क्लाउड" (बादल) के रूप में प्रदान किया जाता है। इसमें उपयोगकर्ता को अपने डिवाइस पर कोई सॉफ्टवेयर या हार्डवेयर स्थापित नहीं करना पड़ता, बल्कि वह इंटरनेट से जुड़कर सेवा लेता है और केवल उतना ही भुगतान करता है जितना उपयोग करता है (पे-एज़-यू-गो मॉडल)। उदाहरण: Google Drive, Microsoft Azure, Amazon Web Services (AWS), Dropbox।

क्लाउड कंप्यूटिंग की मुख्य विशेषताएँ (Characteristics)

क्लाउड कंप्यूटिंग की पाँच आवश्यक विशेषताएँ हैं: (1) ऑन-डिमांड सेल्फ-सर्विस – उपयोगकर्ता बिना मानवीय सहायता के स्वयं सेवा ले सकता है। (2) ब्रॉड नेटवर्क एक्सेस – सेवाएँ किसी भी डिवाइस (फोन, लैपटॉप) से उपलब्ध। (3) रिसोर्स पूलिंग – संसाधन कई उपयोगकर्ताओं के बीच



Arun Computer & IT

साझा किए जाते हैं। (4) रैपिड एलास्टिसिटी – संसाधनों को तुरंत बढ़ाया या घटाया जा सकता है।
(5) मेजर्ड सर्विस – उपयोग की निगरानी होती है और उसी के अनुसार बिलिंग होती है। ये विशेषताएँ क्लाउड को लचीला और लागत-प्रभावी बनाती हैं।

क्लाउड कंप्यूटिंग के प्रकार – तैनाती मॉडल (Types by Deployment)

तैनाती (Deployment) के आधार पर क्लाउड तीन प्रकार के होते हैं:

पब्लिक क्लाउड (Public Cloud) – सेवाएँ सार्वजनिक रूप से इंटरनेट पर सभी के लिए उपलब्ध होती हैं, जैसे AWS, Google Cloud। यह सस्ता और स्केलेबल होता है

प्राइवेट क्लाउड (Private Cloud) – केवल एक संगठन के लिए समर्पित, अधिक सुरक्षित, जैसे किसी बैंक का अपना क्लाउड।

हाइब्रिड क्लाउड (Hybrid Cloud) – पब्लिक और प्राइवेट क्लाउड का मिश्रण, जिसमें संवेदनशील डेटा प्राइवेट में और सामान्य कार्य पब्लिक में होते हैं।

कम्युनिटी क्लाउड (Community Cloud) – कई समान संगठन (जैसे सरकारी विभाग) मिलकर साझा करते हैं।

क्लाउड कंप्यूटिंग के सेवा मॉडल (Service Models)

क्लाउड कंप्यूटिंग के तीन मुख्य सेवा मॉडल हैं:

IaaS (Infrastructure as a Service) – इसमें वर्चुअल सर्वर, स्टोरेज, नेटवर्किंग जैसा बुनियादी ढाँचा मिलता है, जैसे AWS EC2, Google Compute Engine।

PaaS (Platform as a Service) – इसमें एप्लिकेशन डेवलपमेंट के लिए प्लेटफॉर्म (OS, डेटाबेस, टूल्स) मिलता है, जैसे Google App Engine, Heroku।

SaaS (Software as a Service) – इसमें सॉफ्टवेयर इंटरनेट पर उपलब्ध होता है, जैसे Google Docs, Gmail, Salesforce। इन तीनों को "क्लाउड स्टैक" भी कहते हैं।

क्लाउड कंप्यूटिंग के अनुप्रयोग (Applications of Cloud Computing)



Arun Computer & IT

क्लाउड कंप्यूटिंग का उपयोग डेटा स्टोरेज और बैकअप (Google Drive, iCloud, Dropbox) में होता है। सॉफ्टवेयर डेवलपमेंट और टेस्टिंग के लिए डेवलपर्स PaaS का उपयोग करते हैं। बिग डेटा और एनालिटिक्स (जैसे क्लाउंट व्यवहार विश्लेषण) क्लाउड पर चलते हैं। वेबसाइट और ऐप होस्टिंग - लाखों वेबसाइट (Netflix, Spotify) AWS जैसे क्लाउड पर चलती हैं। इसके अलावा आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस/मशीन लर्निंग, IoT डेटा प्रोसेसिंग, डिजिस्टर रिकवरी, और ऑनलाइन शिक्षा (Google Classroom, Zoom) में भी क्लाउड का व्यापक उपयोग है।

क्लाउड कंप्यूटिंग के लाभ (Advantages)

क्लाउड कंप्यूटिंग के प्रमुख लाभ हैं:

- लागत में कमी - न तो हार्डवेयर खरीदना पड़ता, न ही उसका रखरखाव।
- स्केलेबिलिटी - जरूरत बढ़ने पर संसाधन तुरंत बढ़ सकते हैं।
- कहीं से भी पहुँच - केवल इंटरनेट से कनेक्ट होना जरूरी है।
- उच्च उपलब्धता - क्लाउड प्रदाता 99.9% अपटाइम गारंटी देते हैं।
- सुरक्षा - बड़ी कंपनियाँ डेटा एन्क्रिप्शन और बैकअप प्रदान करती हैं।
- आपदा रिकवरी - डेटा कई जगहों पर स्टोर रहता है, जिससे डेटा खोने का जोखिम न्यूनतम होता है।

क्लाउड कंप्यूटिंग की चुनौतियाँ और सीमाएँ (Disadvantages)

क्लाउड कंप्यूटिंग की कुछ सीमाएँ भी हैं:

- इंटरनेट पर निर्भरता - बिना तेज इंटरनेट के क्लाउड सेवाएँ बेकार हैं।
- सुरक्षा जोखिम - डेटा तीसरे पक्ष के पास होता है, हैकिंग का खतरा बना रहता है।
- वेंडर लॉक-इन (Vendor Lock-in) - एक क्लाउड प्रदाता से दूसरे में डेटा शिफ्ट करना मुश्किल और महँगा हो सकता है।
- डेटा गोपनीयता - कानूनी मामलों में डेटा किस देश में स्टोर है, इसका असर पड़ता है।
- डाउनटाइम - क्लाउड प्रदाता के सर्वर डाउन होने पर आपकी सेवाएँ भी ठप हो जाती हैं।

परीक्षा हेतु तुलना सारांश (Summary Table for Exam)

पक्ष	विवरण
परिभाषा	इंटरनेट पर ऑन-डिमांड कंप्यूटिंग संसाधन



Arun Computer & IT

पक्ष	विवरण
तैनाती प्रकार	पब्लिक, प्राइवेट, हाइब्रिड, कम्युनिटी
सेवा मॉडल	IaaS, PaaS, SaaS
मुख्य प्रदाता	AWS, Microsoft Azure, Google Cloud
उदाहरण	Google Drive, Gmail, AWS EC2, Zoom
लाभ	सस्ता, स्केलेबल, कहीं से भी पहुँच
सीमाएँ	इंटरनेट जरूरी, सुरक्षा जोखिम, वेंडर लॉक-इन

Google Play Store

Google Play Store Android ऑपरेटिंग सिस्टम का आधिकारिक ऐप स्टोर है, जहाँ उपयोगकर्ता एप्लिकेशन, गेम, फिल्में, किताबें और अन्य डिजिटल सामग्री डाउनलोड कर सकते हैं। यह लगभग 3 अरब सक्रिय Android डिवाइसों तक पहुँच रखता है और डेवलपर्स के लिए एकमुश्त \$25 शुल्क पर खाता उपलब्ध कराता है। इसकी सबसे बड़ी विशेषता ओपन इकोसिस्टम है, जहाँ उपयोगकर्ता Google Play के अलावा अन्य स्रोतों (साइडलोडिंग) से भी ऐप इंस्टॉल कर सकते हैं। ऐप अपडेट स्वचालित रूप से होते हैं और समीक्षा प्रक्रिया अधिकतर स्वचालित होती है, जिससे ऐप कुछ ही घंटों में प्रकाशित हो जाते हैं।

Apple App Store

Apple App Store iOS (iPhone, iPad) उपकरणों के लिए एकमात्र आधिकारिक ऐप स्टोर है, जो लगभग 2 अरब सक्रिय डिवाइसों को सेवा प्रदान करता है। डेवलपर्स को यहाँ वार्षिक \$99 शुल्क देना होता है, जो Google से अधिक है। App Store अपनी बंद और सुरक्षित इकोसिस्टम के लिए जाना जाता है – उपयोगकर्ता केवल इसी स्टोर से ऐप डाउनलोड कर सकते हैं। यहाँ ऐप समीक्षा प्रक्रिया मैनुअल और सख्त होती है, जिसमें 24-72 घंटे लगते हैं, लेकिन यह सुनिश्चित करता है कि केवल गुणवत्तापूर्ण और सुरक्षित ऐप ही प्रकाशित हों।



Arun Computer & IT

मुख्य अंतर – समीक्षा प्रक्रिया एवं सुरक्षा

App Store और Google Play Store के बीच सबसे बड़ा अंतर उनकी समीक्षा प्रक्रिया का है। Apple मैनुअल समीक्षा करता है, जो सख्त होती है और ऐप की गुणवत्ता, गोपनीयता और डिज़ाइन मानकों की जाँच करती है – इससे मैलवेयर की संभावना बहुत कम हो जाती है। वहीं, Google Play अधिकतर स्वचालित समीक्षा पर निर्भर करता है, जिससे ऐप तेजी से (कभी-कभी घंटों में) प्रकाशित हो जाते हैं, लेकिन इसमें निम्न-गुणवत्ता या दुर्भावनापूर्ण ऐप के आने का जोखिम अधिक रहता है। इस कारण App Store को सामान्यतः अधिक सुरक्षित माना जाता है।

मुख्य अंतर – ऐप अनुकूलन (ASO) एवं विजिबिलिटी

दोनों स्टोर ऐप रैंकिंग के लिए अलग-अलग एल्गोरिदम का उपयोग करते हैं। iOS App Store में कीवर्ड प्रेसिजन महत्वपूर्ण है – कीवर्ड केवल टाइटल, सबटाइटल और 100 अक्षरों के हिडन फील्ड में प्रभावी होते हैं। वहीं, Google Play कीवर्ड डेंसिटी पर फोकस करता है – 4,000 अक्षरों के लॉन्ग डिस्क्रिप्शन में कीवर्ड को 2-3% घनत्व पर रखना लाभदायक होता है। इसके अलावा, Google Play ऐप के क्रैश रेट (Android Vitals) को रैंकिंग फैक्टर मानता है, जबकि iOS में डाउनलोड स्पीक (तेजी से बढ़ते डाउनलोड) अधिक महत्वपूर्ण होते हैं।

भारत सरकार के ऐप

भारत सरकार के डिजिटल इंडिया अभियान के तहत कई महत्वपूर्ण ऐप दोनों स्टोर पर उपलब्ध कराए गए हैं। UMANG ऐप (Unified Mobile Application for New-age Governance) केंद्र और राज्य सरकारों की 1,700 से अधिक सेवाओं को एक ही मंच पर प्रदान करता है और यह Google Play Store व Apple App Store दोनों पर उपलब्ध है। इसी प्रकार, Sandes – एक सुरक्षित, एंड-टू-एंड एन्क्रिप्टेड इंस्टेंट मैसेजिंग ऐप – भी दोनों स्टोर पर डाउनलोड किया जा सकता है। यह दर्शाता है कि सरकारी सेवाओं तक पहुँच के लिए दोनों प्लेटफॉर्म समान रूप से महत्वपूर्ण हैं।

तुलना (Comparison Summary)

विशेषता	Google Play Store	Apple App Store
डिवाइस	Android	iOS (iPhone, iPad)
सक्रिय डिवाइस	~3 अरब	~2 अरब
डेवलपर शुल्क	\$25 (एकमुश्त)	\$99/वर्ष



Arun Computer & IT

विशेषता	Google Play Store	Apple App Store
समीक्षा प्रक्रिया	स्वचालित (तेज - घंटों में)	मैन्युअल (सख्त - 24-72 घंटे)
साइडलोडिंग	अनुमति (अन्य स्रोतों से भी)	अनुमति नहीं (केवल App Store)
सुरक्षा स्तर	मध्यम (जोखिम अधिक)	उच्च (सख्त जाँच)
कीवर्ड रणनीति	डेंसिटी (घनत्व) पर फोकस	प्रेसिजन (सटीकता) पर फोकस
रैंकिंग फैक्टर	दीर्घकालिक वृद्धि, क्रैश रेट	डाउनलोड स्पीक, रेटिंग

IoT (इंटरनेट ऑफ थिंग्स)

IoT एक ऐसी तकनीक है, जिसमें रोजमर्रा की भौतिक वस्तुओं (जैसे घड़ी, फ्रिज, एसी, कार) में सेंसर, सॉफ्टवेयर और इंटरनेट कनेक्टिविटी लगाई जाती है, जिससे वे आपस में और केंद्रीय सिस्टम से डेटा का आदान-प्रदान कर सकें। इसका उद्देश्य बिना मानव हस्तक्षेप के डिवाइसों को स्वचालित रूप से काम करना, डेटा एकत्रित करना और निर्णय लेना है। उदाहरण: स्मार्ट होम (Alexa से लाइट ऑन/ऑफ), स्मार्ट वॉच (हार्टबीट मॉनिटर), स्मार्ट सिटी (ट्रैफिक लाइट नियंत्रण)। IoT को "हर चीज का इंटरनेट" भी कहा जाता है।

IoT कैसे काम करता है? (How IoT Works)

IoT सिस्टम चार मुख्य चरणों में काम करता है: (1) सेंसर / डिवाइस - जैसे तापमान सेंसर, GPS, कैमरा, जो भौतिक दुनिया से डेटा इकट्ठा करते हैं। (2) कनेक्टिविटी - डेटा को इंटरनेट (Wi-Fi, Bluetooth, 4G/5G, LoRaWAN) के माध्यम से क्लाउड पर भेजा जाता है। (3) डेटा प्रोसेसिंग - क्लाउड या एज कंप्यूटिंग पर डेटा का विश्लेषण होता है (जैसे औसत तापमान निकालना)। (4) एक्शन - प्रोसेसिंग के परिणामस्वरूप कोई कार्रवाई होती है, जैसे पंखा ऑन करना या अलर्ट भेजना। यह सब स्वचालित रूप से, बिना इंसानी इनपुट के होता है।

IoT के प्रमुख अनुप्रयोग (Applications of IoT)

IoT का उपयोग लगभग हर क्षेत्र में तेजी से बढ़ रहा है: स्मार्ट होम (सुरक्षा कैमरे, स्मार्ट लाइट, वॉयस असिस्टेंट जैसे Alexa/Google Home)। स्वास्थ्य सेवाएँ (पहनने योग्य डिवाइस - हार्टबीट मॉनिटर, ब्लड शुगर सेंसर, रिमोट डॉक्टर परामर्श)। कृषि (मिट्टी की नमी सेंसर, स्वचालित सिंचाई, मौसम पूर्वानुमान)। स्मार्ट सिटी (स्ट्रीट लाइट ऑटोमेशन, कचरा पेटी भरने की सूचना, ट्रैफिक



Arun Computer & IT

प्रबंधन)। उद्योग (IIoT) (मशीनरी की निगरानी, पूर्वानुमानित रखरखाव, उत्पादन लाइन ऑटोमेशन)।

IoT के लाभ (Advantages/Benefits of IoT)

IoT के प्रमुख लाभ हैं: दक्षता में वृद्धि – मशीनें आपस में संवाद करके अनुकूलित तरीके से काम करती हैं, जैसे एसी कमरे में व्यक्ति न होने पर बंद हो जाए। लागत में कमी – पूर्वानुमानित रखरखाव से मशीनें खराब होने से पहले ही सर्विस हो जाती हैं, जिससे बड़ी मरम्मत का खर्च बचता है। सुरक्षा में सुधार – स्मार्ट कैमरे, फायर सेंसर, और लीक डिटेक्टर घर या उद्योग को सुरक्षित बनाते हैं। बेहतर निर्णय – रियल-टाइम डेटा विश्लेषण से कंपनियाँ और व्यक्ति बेहतर निर्णय ले सकते हैं। स्वचालन – कई काम बिना मानव हस्तक्षेप के हो जाते हैं, जिससे समय की बचत होती है।

IoT की चुनौतियाँ और सीमाएँ (Challenges of IoT)

IoT के साथ कुछ महत्वपूर्ण चुनौतियाँ भी हैं: सुरक्षा जोखिम – हैकर्स कनेक्टेड डिवाइसों (जैसे स्मार्ट कैमरा) को हैक करके डेटा चुरा सकते हैं या उन्हें नियंत्रित कर सकते हैं। गोपनीयता (Privacy) – डिवाइस लगातार डेटा एकत्रित करती रहती हैं, जिसका दुरुपयोग हो सकता है। इंटरऑपरेबिलिटी – अलग-अलग कंपनियों के IoT डिवाइस आपस में ठीक से काम नहीं करते। बिजली और इंटरनेट निर्भरता – बिना बिजली और तेज इंटरनेट के IoT डिवाइस बेकार हो जाते हैं। उच्च प्रारंभिक लागत – सेंसर, एक्जुएटर और क्लाउड सेवाएँ महँगी हो सकती हैं।

IoT के व्यावहारिक उदाहरण (Real-Life Uses of IoT)

रोजमर्रा के कुछ IoT उदाहरण: स्मार्ट वॉच / फिटनेस बैंड (हृदय गति, कदम, नींद ट्रैक करना)। स्मारक थर्मोस्टेट (Nest – आपकी आदत सीखकर एसी का तापमान खुद कंट्रोल करता है)। कनेक्टेड कार (GPS, इंजन डायग्नोस्टिक्स, रिमोट लॉक/अनलॉक)। स्मार्ट रेफ्रिजरेटर (बताता है कि दूध खत्म हो रहा है और ऑर्डर कर देता है)। स्मार्ट एग्रीकल्चर (मिट्टी में नमी सेंसर लगाकर पानी की बचत)। पशु ट्रैकिंग (गाय/भैंस के गले में GPS लगाकर उनकी लोकेशन जानना)। स्मार्ट सिटी प्रोजेक्ट (जैसे स्ट्रीट लाइट का ऑटो ऑन/ऑफ, कचरा पेटी भरने पर नोटिफिकेशन)।

भविष्य में IoT (Future of IoT)

5G तकनीक के आने से IoT और अधिक शक्तिशाली हो जाएगा, क्योंकि 5G में बहुत कम विलंबता (1 ms) और अरबों डिवाइसों को जोड़ने की क्षमता है। AI (आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस) के साथ IoT मिलकर "AIoT" (Artificial Intelligence of Things) बनाएगा, जहाँ डिवाइस सीखेंगी और खुद बेहतर होती जाएंगी। स्मार्ट होम, स्मार्ट सिटी, सेल्फ-ड्राइविंग कार, टेलीमेडिसिन, और स्मार्ट ग्रिड जैसे क्षेत्रों में IoT का विस्तार होगा। भारत सरकार भी "स्मार्ट सिटी मिशन" और "डिजिटल इंडिया"



Arun Computer & IT

के तहत IoT को बढ़ावा दे रही है। अनुमान है कि 2030 तक दुनिया में 25 अरब से अधिक IoT डिवाइस होंगी।

तुलना सारांश (Summary Table for Exam)

पक्ष	विवरण
पूरा नाम	Internet of Things (इंटरनेट ऑफ थिंग्स)
परिभाषा	भौतिक वस्तुओं में इंटरनेट कनेक्टिविटी और सेंसर लगाना
मुख्य घटक	सेंसर, कनेक्टिविटी, डेटा प्रोसेसिंग, एक्शन
प्रमुख अनुप्रयोग	स्मार्ट होम, स्वास्थ्य, कृषि, स्मार्ट सिटी, उद्योग
लाभ	दक्षता, लागत में कमी, सुरक्षा, स्वचालन
चुनौतियाँ	सुरक्षा, गोपनीयता, इंटरनेट निर्भरता, उच्च लागत
भविष्य	5G + AI (AIoT), स्मार्ट सिटी, 25+ अरब डिवाइस (2030)

बिग डेटा (Big Data)

बिग डेटा उस विशाल और जटिल डेटा समूह को कहते हैं, जो पारंपरिक डेटाबेस सिस्टम से स्टोर, प्रोसेस और विश्लेषित नहीं किया जा सकता। यह डेटा विभिन्न स्रोतों (सोशल मीडिया, सेंसर, लेन-देन, लॉग फाइल) से बहुत तेज़ गति (velocity), विविध प्रारूपों (variety) और बहुत बड़ी मात्रा (volume) में आता है। बिग डेटा का उद्देश्य इस विशाल डेटा से छिपे हुए पैटर्न, ट्रेंड और अंतर्दृष्टि (insights) को निकालना है, जिससे बेहतर निर्णय लिए जा सकें। उदाहरण: Facebook, Google, Amazon, YouTube प्रतिदिन जो डेटा जनरेट करते हैं, वह बिग डेटा है।

बिग डेटा के 5V (5Vs of Big Data)

बिग डेटा को 5V द्वारा समझा जाता है: (1) Volume (मात्रा) – डेटा की भारी मात्रा, टेराबाइट्स से लेकर ज़ेटाबाइट्स तक। (2) Velocity (गति) – डेटा कितनी तेजी से जनरेट और प्रोसेस होता है, जैसे सोशल मीडिया पोस्ट प्रति सेकंड हजारों। (3) Variety (विविधता) – डेटा विभिन्न प्रारूपों में



Arun Computer & IT

आता है - टेक्स्ट, इमेज, वीडियो, ऑडियो, सेंसर डेटा, लॉग फाइल। (4) Veracity (सत्यता/विश्वसनीयता) - डेटा की गुणवत्ता और सटीकता, क्योंकि सभी डेटा सही नहीं होता। (5) Value (मूल्य) - डेटा से कितना लाभ (business value) निकाला जा सकता है। ये पाँच V बिग डेटा की पहचान हैं।

बिग डेटा के प्रमुख अनुप्रयोग (Applications of Big Data)

बिग डेटा का उपयोग लगभग हर उद्योग में तेजी से बढ़ रहा है: ई-कॉमर्स (Amazon, Flipkart - उत्पाद अनुशंसा, ग्राहक व्यवहार विश्लेषण, मूल्य निर्धारण)। स्वास्थ्य सेवाएँ (बीमारी के पैटर्न की पहचान, दवा खोज, मरीज डेटा विश्लेषण, महामारी की भविष्यवाणी)। बैंकिंग और वित्त (धोखाधड़ी पहचान, क्रेडिट स्कोरिंग, जोखिम विश्लेषण, अल्टो ट्रेडिंग)। सोशल मीडिया (Facebook, Instagram - फीड अनुकूलन, विज्ञापन लक्ष्यीकरण, प्रभावशाली उपयोगकर्ता पहचान)। सरकार (जनसंख्या जनगणना विश्लेषण, यातायात प्रबंधन, आपदा पूर्वानुमान)।

बिग डेटा के अन्य महत्वपूर्ण अनुप्रयोग

शिक्षा क्षेत्र (छात्र प्रदर्शन विश्लेषण, ड्रॉपआउट पूर्वानुमान, पाठ्यक्रम अनुकूलन)। कृषि (मौसम पैटर्न, मिट्टी की गुणवत्ता, फसल उपज भविष्यवाणी, कीट नियंत्रण)। परिवहन और लॉजिस्टिक्स (रूट ऑप्टिमाइजेशन, ईंधन दक्षता, डिलीवरी समय की भविष्यवाणी, रियल-टाइम ट्रैफिक डेटा)। मनोरंजन और मीडिया (Netflix, Spotify, YouTube - व्यक्तिगत अनुशंसाएँ, कंटेंट निर्माण, दर्शक व्यवहार विश्लेषण)। तेल और गैस (ड्रिलिंग स्थानों की पहचान, उपकरण रखरखाव, सुरक्षा विश्लेषण)। विज्ञापन और मार्केटिंग (ग्राहक खंड विभाजन, अभियान प्रदर्शन, RTB - रियल टाइम बिडिंग)।

बिग डेटा के लाभ (Advantages/Benefits of Big Data)

बिग डेटा के प्रमुख लाभ हैं: बेहतर निर्णय लेना - डेटा-ड्रिवेन (तथ्यों पर आधारित) निर्णय लिए जा सकते हैं, न कि अटकलों पर। लागत में कमी - अक्षमताओं की पहचान करके परिचालन लागत घटाई जा सकती है, जैसे लॉजिस्टिक्स में ईंधन बचत। ग्राहक संतुष्टि में वृद्धि - व्यक्तिगत अनुभव (personalization) देने से ग्राहक अधिक खुश होते हैं। धोखाधड़ी और जोखिम में कमी - बैंकिंग और बीमा में रियल-टाइम फ्रॉड डिटेक्शन संभव है। उत्पाद और सेवा में नवाचार - डेटा एनालिसिस से नए उत्पादों के अवसरों की पहचान होती है। प्रतिस्पर्धात्मक लाभ - बिग डेटा का उपयोग करने वाली कंपनियाँ बाजार में आगे रहती हैं।

बिग डेटा की चुनौतियाँ और सीमाएँ (Challenges)

बिग डेटा के साथ कुछ महत्वपूर्ण चुनौतियाँ भी हैं: डेटा स्टोरेज और प्रोसेसिंग - पारंपरिक डेटाबेस (जैसे MySQL) बिग डेटा को हैंडल नहीं कर सकते, इसलिए Hadoop, Spark जैसी तकनीकों की आवश्यकता होती है। डेटा गुणवत्ता - अधिकांश डेटा असंरचित (unstructured) या गंदा



Arun Computer & IT

(noisy) होता है, जिसे साफ करना (data cleaning) मुश्किल और समय लेने वाला है। गोपनीयता (Privacy) – व्यक्तिगत डेटा का संग्रह और विश्लेषण गोपनीयता के नैतिक और कानूनी सवाल उठाता है (जैसे GDPR, भारत में डिजिटल पर्सनल डेटा प्रोटेक्शन बिल)। सुरक्षा – बिग डेटा सिस्टम हैकिंग और डेटा लीक के लिए बड़ा लक्ष्य होते हैं। कुशल संसाधनों की कमी – डेटा साइंटिस्ट और बिग डेटा इंजीनियर की माँग अधिक है, परंतु आपूर्ति कम है। उच्च लागत – बिग डेटा इंफ्रास्ट्रक्चर (क्लस्टर, क्लाउड) महँगा हो सकता है।

बिग डेटा के व्यावहारिक उदाहरण (Real-Life Uses)

रोजमर्रा के कुछ बिग डेटा उदाहरण: Google सर्च – आपके टाइप करते ही सुझाव (auto-suggest) देना, पिछले सर्च पैटर्न के विश्लेषण पर आधारित है। Netflix / Amazon – "आपको यह भी पसंद आ सकता है" की सिफारिशें लाखों उपयोगकर्ताओं के व्यवहार के विश्लेषण से बनती हैं। क्रेडिट कार्ड कंपनियाँ – असामान्य लेन-देन (जैसे अचानक बड़ी खरीदारी) का तुरंत पता लगाकर अलर्ट भेजना। स्मार्ट सिटी प्रोजेक्ट – ट्रैफिक कैमरों और सेंसर से डेटा लेकर सिग्नल टाइमिंग को एडजस्ट करना। कोविड-19 ट्रैकिंग – सरकारों ने मोबाइल लोकेशन डेटा का विश्लेषण करके संक्रमण के हॉटस्पॉट की पहचान की। प्रीडिक्टिव मेंटनेंस – एयरलाइन्स उड़ान से पहले इंजन सेंसर डेटा का विश्लेषण करके खराबी का पूर्वानुमान लगाती हैं।

बिग डेटा प्रौद्योगिकियाँ (Technologies for Big Data)

बिग डेटा को प्रोसेस करने के लिए विशेष उपकरणों और तकनीकों की आवश्यकता होती है: Hadoop – ओपन सोर्स फ्रेमवर्क जो बड़े डेटा को कई मशीनों में बाँटकर (distributed storage) स्टोर और प्रोसेस करता है। इसमें HDFS (स्टोरेज) और MapReduce (प्रोसेसिंग) मुख्य घटक हैं। Apache Spark – Hadoop से तेज (इन-मेमोरी प्रोसेसिंग), रीयल-टाइम डेटा विश्लेषण के लिए उपयोगी। NoSQL डेटाबेस – MongoDB (डॉक्यूमेंट), Cassandra (कॉलम-फैमिली), Redis (की-वैल्यू) – ये गैर-संरचित डेटा के लिए बेहतर हैं। क्लाउड बिग डेटा सेवाएँ – AWS (S3, EMR), Google (BigQuery, Dataproc), Azure (Synapse Analytics)। Data Visualization Tools – Tableau, Power BI – बिग डेटा को आसानी से समझने योग्य चार्ट/ग्राफ में बदलना।

भविष्य में बिग डेटा (Future of Big Data)

बिग डेटा का भविष्य बहुत उज्ज्वल है। AI और मशीन लर्निंग के साथ बिग डेटा मिलकर और अधिक शक्तिशाली होगा – बड़े डेटा पर मॉडल ट्रेनिंग से AI अधिक सटीक बनेगा। IoT (Internet of Things) से अरबों सेंसर डेटा आएंगे, जिससे बिग डेटा की मात्रा और विविधता और बढ़ेगी। Edge Computing – डेटा को क्लाउड पर भेजने के बजाय स्रोत के पास ही (एज पर) प्रोसेस किया जाएगा, जिससे रीयल-टाइम एनालिसिस तेज़ होगा। डेटा प्राइवैसी और



Arun Computer & IT

नियमन - GDPR, भारत का डिजिटल पर्सनल डेटा प्रोटेक्शन बिल 2023 जैसे कानून बिग डेटा के उपयोग को नियंत्रित करेंगे। अनुमान है कि 2025 तक दुनिया 175 ज़ेटाबाइट्स (1 ZB = 1 ट्रिलियन GB) डेटा तक पहुँच जाएगी।

तुलना सारांश (Summary Table for Exam)

पक्ष	विवरण
परिभाषा	विशाल, जटिल डेटा जो पारंपरिक सिस्टम से प्रोसेस नहीं हो सकता
5V	Volume, Velocity, Variety, Veracity, Value
प्रमुख अनुप्रयोग	ई-कॉमर्स, स्वास्थ्य, बैंकिंग, सोशल मीडिया, सरकार, कृषि, शिक्षा
लाभ	बेहतर निर्णय, लागत कम, ग्राहक संतुष्टि, धोखाधड़ी में कमी
चुनौतियाँ	स्टोरेज, डेटा गुणवत्ता, गोपनीयता, सुरक्षा, कुशल संसाधनों की कमी
प्रौद्योगिकियाँ	Hadoop, Spark, NoSQL, AWS/Google/Azure Cloud, Tableau/Power BI
उदाहरण	Google सर्च, Netflix अनुशंसा, क्रेडिट कार्ड फ्रॉड डिटेक्शन
भविष्य	AI+Big Data, IoT, Edge Computing, 175 ZB डेटा (2025)

UNIT-IV (AI, Expert System, Cloud Computing & IOT)



Arun Computer & IT

Artificial Intelligence & Expert Systems (एआई और विशेषज्ञ प्रणाली):

- 1-एआई और विशेषज्ञ प्रणाली की अवधारणा को विस्तार से समझाइए। (D.C.A. - June 2023)
- 2-AI (आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस) के प्रकार एवं उपयोगिताओं की विस्तार से व्याख्या कीजिए। (D.C.A. - June 2023)
- 3- आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस से आप क्या समझते हैं? विस्तार से समझाइए। (D.C.A. - Feb 2019)
- 4-एक्सपर्ट सिस्टम के गुण और दोषों के बारे में बताइए। (D.C.A. - Feb 2019)
- 5-आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस क्या है? इसके कॉन्सेप्ट और एप्लीकेशन लिखिए। (D.C.A. - Feb 2019)
- 6-एक्सपर्ट सिस्टम किस तरह से इन्फ्रेंसेस करती है? (PGDCA - May/June 2019)
- 7-संक्षिप्त नोट लिखिए: 1. विशेषज्ञ प्रणाली 2. एआई की अवधारणा (D.C.A. - Feb 2019)
- 8-संक्षिप्त नोट लिखिए: (i) विशेषज्ञ प्रणाली (ii) एआई अवधारणा (D.C.A. - May/June 2019)

Cloud Computing (क्लाउड कंप्यूटिंग):

- 9-क्लाउड कम्प्यूटिंग क्या है? क्लाउड कम्प्यूटिंग के विभिन्न प्रकार के सर्विस मॉडल को समझाइए। (D.C.A. - June 2023)
- 10-क्लाउड कम्प्यूटिंग क्या है? इसके सेवा मॉडल का वर्णन कीजिए। (D.C.A. - June 2023)
- 11-क्लाउड कंप्यूटिंग से आप क्या समझते हैं? इसके अनुप्रयोग तथा सेवाओं की व्याख्या कीजिए। (D.C.A. - Feb 2019 / May/June 2019)
- क्लाउड डिलीवरी मॉडल पर संक्षिप्त नोट लिखिए। (PGDCA - May/June 2019)
- संक्षिप्त नोट लिखिए: 1. गूगल ड्राइव 2. गूगल डॉक (D.C.A. - Feb 2019)
- संक्षिप्त नोट लिखिए: (i) गूगल ड्राइव (ii) गूगल डॉक (D.C.A. - May/June 2019)
