AMOGHVARTA

ISSN : 2583-3189

पुस्तकालय में कृत्रिम बुद्धिमता की भूमिका

ORIGINAL ARTICLE

Authors
षष्ठी पाण्डेय
सहायक ग्रंथपाल
अग्रसेन महाविद्यालय
पुरानी बस्ती, छत्तीसगढ़, भारत

एवं

देवेन्द्र यादव
सहायक ग्रंथपाल
अग्रसेन महाविद्यालय
पुरानी बस्ती, छत्तीसगढ़, भारत

शोध सार

कृत्रिम बुद्धिमता बनावटी या कृत्रिम रूप से विकसित बौद्धिक क्षमता होती है। वर्तमान समय में उपभोक्ता और व्यावसायिक स्थानों में कृत्रिम बुद्धिमता के अनेक अनुप्रयोग हैं। कृत्रिम बुद्धिमता का प्रयोग प्रत्येक क्षेत्र में हो रहा है, क्योंकि यह विभिन्न उद्योगों जैसे कि मनोरंजन, शिक्षा, स्वास्थ्य, वाणिज्य, परिवहन और अन्य उपयोगी कठिन विषयों एवं समस्याओं को हल करने में सहायता करता है। कृत्रिम बुद्धिमता अनुप्रयोगों को पाँच श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है, जो सूचना प्रौद्योगिकी के माध्यम से पुस्तकालय में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

मुख्य शब्द

कृत्रिम बुद्धिमता, एक्सपर्ट सिस्टम, रोबोटिक्स, क्लाउड कम्प्यूटिंग, डाटा माइनिंग, सिमेण्टिक वेब.

प्रस्तावना

कृत्रिम बुद्धिमता (Artificial Intelligence) का सामान्य अर्थ होता है, बनावटी या कृत्रिम तरीके से विकसित बौद्धिक क्षमता। वर्तमान परिवेश में कृत्रिम बुद्धिमता का अनुप्रयोग मानव क्रियाकलाप के लिए आवश्यकता बन गया है। आज के इस मशीनी युग में कृत्रिम बुद्धिमता के द्वारा जहाँ कार्यक्रमों को विशिष्ट कार्य करने हेतु विकसित किया जाता है, वहीं इसका प्रयोग चिकित्सा निदान, इलेक्ट्रॉनिक ट्रेडिंग प्लेटफॉर्म, रोबोट नियन्त्रण, डिजिटल पुस्तकालय संचालन और रिमोट सेन्सिंग सहित विभिन्न गतिविधियों में किया जा रहा है। कृत्रिम बुद्धिमता के सन्दर्भ में वर्ष 1955 में सर्वप्रथम स्पष्ट जानकारी अमेरिकी कम्प्यूटर वैज्ञानिक जॉन मैकार्थी ने दी थी। इन्हें फादर ऑफ आर्टिफिशियल इण्टेलिजेन्स कहा जाता है। कृत्रिम बुद्धिमता ऐसे कम्प्यूटर, कम्प्यूटर कण्ट्रोल रोबोट या सॉफ्टवेयर बनाने की विधि हैं, जो समझदारी से सोच सकते हैं, जिस प्रकार से एक बुद्धिमान इंसान सोचता या समझता है। वर्तमान समय में कृत्रिम बुद्धिमता का उपयोग विभिन्न क्षेत्रों में होता है, अतः इनके अनुप्रयोग का अध्ययन आवश्यक है।

कृत्रिम बुद्धिमता का अनुप्रयोग

कृत्रिम बुद्धिमता अनुप्रयोगों को पांच श्रेणीयों में विभाजित किया जा सकता है:

- तर्क तार्किक कटौती के माध्यम से समस्याओं को हल करने की क्षमतायें, जैसे–वित्तीय परिसम्पत्ति प्रबन्धन, कानूनी मूल्यांकन, वित्तीय अनुप्रयोग प्रसंस्करण, पुस्तकालयों में पुस्तक एवं अन्य दस्तावेजों का मूल्यांकन, पुस्तक एवं दस्तावेजों का अनुप्रयोग, शोध सम्बन्धी दस्तावेजों का अनुप्रयोग इत्यादि।

- ज्ञान दुनिया के बारे में ज्ञान प्रस्तुत करने की क्षमतायें, जैसे– वित्तीय बाजार व्यापार खरीद, भविष्यवाणी, चिकित्सा निदान, मीडिया की सिफारिश, पुस्तकालय में पुस्तक एवं प्रासंगिक आलेख– प्रलेखन एवं दस्तावेजों का संग्रहण इत्यादि।
- नियोजन लक्ष्य निर्धारित करने एवं प्राप्त करने की क्षमतायें, जैसे– इन्वेण्ट्री प्रबन्धन, माँग पूर्वानुमान, भौतिक और डिजिटल नेटवर्क अनुकूलन, नेविगेशन, शेड्यूलिंग, लॉजिस्टिक्स आदि।
- संचार बोली जाने वाली और लिखित भाषा को समझने की क्षमतायें, जैसे–बोली जाने वाली और लिखित भाषाओं का निश्चित समय पर अनुवाद, वास्तविक समय प्रतिलेखन, आवाज नियन्त्रण, डिजिटलीकरण की व्यापक सुविधा इत्यादि।
- धारणा साउण्ड, इमेज के माध्यम से दुनिया के विषय में वस्तु स्थिति का अनुमान लगाने की क्षमता, समस्या का निदान, निगरानी, तकनीक परिवर्तन, लोगों की इच्छाशक्ति को समझना, दृष्टिकोण को जानना इत्यादि।

पुस्तकालयों में एक्सपर्ट सिस्टम और रोबोटिक्स

एक्सपर्ट सिस्टम (विशेषज्ञ प्रणाली)

एक पुस्तकालय के सन्दर्भ में एक्सपर्ट सिस्टम प्रणाली को एक इण्टरक्टिव और विश्वसनीय कम्प्यूटर आधारित निर्णय तन्त्र के रूप में परिभाषित किया गया है, जो जटिल निर्णय लेने की समस्याओं को हल करने के लिए तथ्यों और उत्तरदायित्व दोनों का व्यापक उपयोग करता है। यह मानव बुद्धि और विशेषज्ञता को उच्चतम स्तर माना जाता है। एक्सपर्ट सिस्टम को ज्ञान के निकायों के माध्यम से तर्क द्वारा जटिल समस्याओं को हल करने हेतु डिजाइन किया जाता है। पुस्तकालयों की बेहतर कार्य प्रणाली हेतु पुस्तकालयों में मुख्य रूप से इनका प्रतिनिधित्व किया जाता है। पुस्तकालय सम्बन्धित कार्यों को संचालित करना निश्चित रूप से एक जटिल कार्य होता है। इसके क्रियान्वयन हेतु एक्सपर्ट सिस्टम का होना अत्यन्त आवश्यक होता है। एक्सपर्ट सिस्टम के माध्यम से पुस्तकालय का संचालन अनुकूल परिस्थितियों में सम्पन्न होता है।

सामान्यतः एक्सपर्ट सिस्टम के बारे में जानने हेतु अनेक तरीके प्रचलित हैं, लेकिन उपयोग की जाने वाली विधि को इनवेंशन मैकेनिज्म कहा जाता है अर्थात् एक्सपर्ट सिस्टम के अन्तर्गत तथ्यों और नियमों के चयन के विशेष नियन्त्रण होते हैं। पुस्तकालय सम्बन्धित कार्यों में संलग्न एक्सपर्ट सिस्टम को सामान्यतः तीन भागों में विभाजित किया जाता है:

- विशेषज्ञ इसके नेतृत्व में ही समस्याओं की निदान सम्बन्धी योजनाएँ बनाते हैं। तकनीकी समस्याओं के लिए तकनीकी विशेषज्ञ से सलाह ली जाती है। पुस्तकालय संचालन गतिविधियों में उन लोगों को शामिल किया जाता है, जिन्हें पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान के बारे में व्यापक अनुभव प्राप्त हो।
- सहकर्मी विशेषज्ञ के साथ–साथ एक्सपर्ट सिस्टम में सहकर्मी की मुख्य आवश्यकता होती है। सहकर्मों की भूमिका सहयोगात्मक होती है, जो विशेषज्ञ समूह में शामिल होते हैं। सहकर्मी अपने अनुभव एवं आंकलन के आधार पर समस्याओं के उन्मूलन में प्रमुख भूमिका निभाते हैं। सहकर्मी भी पुस्तकालय सम्बन्धी क्रियाकलापों से परिचित होते हैं, साथ ही आधुनिक तकनीक (डिजिटलीकरण) से भी अवगत होते हैं।
- सलाहकार को एक्सपर्ट सिस्टम का अभिन्न अंग माना जाता है। सलाहकार के बिना एक्सपर्ट सिस्टम को अपूर्ण माना जाता है। सलाहकार कोई एक व्यक्ति या समूह के रूप में कार्य करता है। सलाहकार समूह विभिन्न विषयों के एक्सपर्ट उपलब्ध होते हैं, जो अपने अनुभवों के माध्यम से नियमित रूप से समस्याओं का समाधान करते हैं।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता में सबसे महत्त्वपूर्ण लागू क्षेत्र एक्सपर्ट सिस्टम क्षेत्र है। एक एक्सपर्ट सिस्टम एक ज्ञान आधारित प्रणाली है, जो अपने एप्लिकेशन डोमेन के विषय में ज्ञान को नियोजित करती है और समस्याओं को हल करने में इन्सिडेन्सिंग (कारण) प्रक्रिया का उपयोग करती है। इसमें सक्षम योग्यता या विशेषज्ञता की आवश्यकता होती है। मानवीय अनुभवों को जानने एवं समझने के लिए एक्सपर्ट सिस्टम सूचना प्रौद्योगिकी का प्रयोग किया जाता

है। किसी भी संस्थान या संगठन के लिए एक्सपर्ट सिस्टम रचनात्मक भूमिका निभाते हैं।

रोबोटिक्स

आधुनिक तकनीकी युग में रोबोटिक्स का विशेष महत्त्व है। रोबोट मानव द्वारा दिए गए कार्यों को करने में सक्षम होता है। बुद्धिमत्ता का प्रदर्शन करने हेतु रोबोट के पास कुशल प्रोसेसर, कई सेंसर और विशाल मैमोरी होती है। इन्हीं उपकरणों के माध्यम से रोबोट में कई ऐसे सेंसर अवस्थापित होते हैं, जो वास्तविक दुनिया से प्रकाश, गर्मी, तापमान, गति ध्वनि, टक्कर, दबाव जैसे भौतिक डाटा का पता लगाने में सक्षम होते हैं। विकसित देशों में रोबोटिक्स का विशेष रूप से उपयोग किया जाता है।

- पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान के क्षेत्र में भी रोबोट की प्रासंगिकता बढ़ी है। विकसित देशों में ऐसे रोबोट निर्मित किए गए हैं, जो इस कार्य में एक्सपर्ट होते है। रोबोटिक्स मशीन, स्वचालित रूप से कार्यों की एक जटिल श्रृंखला को पूरा करने वाला यन्त्र है, जो मुख्य रूप से एक कम्प्यूटर द्वारा प्रोग्राम योग्य होता है।
- रोबोटिक्स प्रत्यक्ष रूप से पुस्तकालयों के साथ–साथ व्यापक जानकारी और सामाजिक वातावरण को प्रभावित करता है, जिसमें पुस्तकालयों और सभी प्रकार के लाइब्रेरियन काम करते हैं। रोबोट स्वचालित रूप से नियन्त्रित रिप्रोग्रामेबल बहुउद्देशीय प्रोग्राम होते हैं, जिसे स्वचालन अनुप्रयोगों में उपयोग हेतु या एक स्थान पर या मोबाइल में निश्चित किया जा सकता है।
- रोबोट स्क्रेचिंग, रोलिंग फ्लाइंग और क्लाइम्बिंग करने में सक्षम होते हैं, वे यह पता लगा लेते है कि किसी स्थान पर कैसे पहुंचना है। जैसे–जैसे डिजिटल लाइब्रेरी सेवाओं और संसाधनों की मात्रा बढ़ती है वैसे–वैसे बड़ी संख्या में मुद्रित सामग्री प्राप्त करना जारी रखते हैं। रोबोटिक्स का प्रयोग कृत्रिम बुद्धिमत्ता का एक विशेष भाग माना जाता है। रोबोटिक्स स्वयं भी एक एक्सपर्ट सिस्टम के अन्तर्गत कार्य करता है।

इस प्रकार रोबोटिक्स तथा एक्सपर्ट सिस्टम पुस्तकालय में विशेष योगदान देते हैं। हालांकि वर्तमान की प्रौद्योगिकी व नवाचार विकास से पुस्तकलयों की विविधिता पूर्ण कार्य यन्त्रीकरण के माध्यम से सुगम हुआ है। इस दिशा में सोशल मोबाइल एनालिटिक्स क्लाउड जैसे इलेक्ट्रॉनिक पर्यावरणीय परिस्थिति का अध्ययन महत्त्वपूर्ण होता है, जो एक अनुकूल क्षेत्र के साथ कार्य का विश्लेषणात्मक अध्ययन भी प्रस्तुत करते हैं। अतः इनका अध्ययन आवश्यक होता है, जो निम्न हैः

सोशल, मोबाइल, एनालिटिक्स एवं क्लाउड (SMAC)

सोशल, मोबाइल, एनालिटिक्स एवं क्लाउड वर्तमान में प्रचलित ये चार अवधारणाएँ प्रौद्योगिकियों के अभिसरण व्यवसाय नवाचार को संचालित कर रही है। SMAC एक परिस्थितिकी के लिए आधार है, जो एक व्यवसाय को ई–व्यवसाय से डिजिटल व्यवसाय में संक्रम करने में सक्षम बनाता है। SMAC शब्द को वर्ष 2011 में सूचना प्रौद्योगिकी के उपभोक्ताकरण के प्रभाव के वर्णन के लिए निर्मित किया गया था। एण्टरप्राइज कम्प्यूटिंग में एक से अधिक संचार तथा सॉफ्टवेयर एवं हार्डवेयर का उपयोग शामिल किया जाता है। मोबाइल उपकरणों की शुरुआत और क्लाउड कम्प्यूटिंग की बढ़ती निर्भरता ने पारम्परिक कम्प्यूटिंग मॉडल को बढ़ा दिया है। अतः SMAC में शामिल घटक क्षेत्र सोशल मोबाइल, एनालिटिक्स तथा क्लाउड का वर्णन निम्नलिखित हैः

- सोशल इसके अन्तर्गत ट्विटर, फेसबुक, इन्स्टाग्राम, वॉट्सएप्प और स्नैपचौट जैसे महत्त्वपूर्ण सोशल मीडिया को शामिल किया जाता है। सोशल मीडिया के माध्यम से एक स्थान से दूसरे स्थान में सूचना आदान–प्रदान करना बहुत आसान माना जाता है। सोशल मीडिया तन्त्र भी कृत्रिम बुद्धिमत्ता का प्रतिरूप माना जाता है। पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान में इसका विशेष महत्त्व माना जाता है। सोशल मीडिया के द्वारा सूचनाओं एवं सन्देशों को व्यापक पैमाने पर शेयर भी किया जाता है। इसमें ऐसे उपकरण अवस्थापित होते हैं, जिसमें सूचनाओं, सन्देशों, दस्तावेजों को सुरक्षित रखा जाता है। इसमें लाइक्स, रिपोस्ट, हैशटैग एवं नेटवर्क कनेक्शन जैसी सुविधाएँ भी उपलब्ध रहती हैं।
- मोबाइल टेक्नोलॉजी एवं प्लेटफॉर्मों जैसे कि iPhone और iPad ने लोगों के संचार खरीददारी और काम करने

के तरीके को बदल दिया है। दोनों ही उपकरण डाटा उत्पन्न करने और संचारित करने के लिए सस्ते सेंसर का उपयोग करते हैं। पुस्तकालय कार्य के संचालन में इसकी भूमिका भी महत्त्वपूर्ण मानी जाती है। इसके द्वारा महत्त्वपूर्ण प्रतिलेखन एवं दस्तावेज का संचरण किया जाता है।

- एनालिटिक्स किसी भी कार्य को समझने हेतु डाटा एनालिटिक्स करना आवश्यक माना जाता है। एनालिटिक्स के माध्यम से भावी कार्य नीतियाँ बनाई जाती है। इसके अन्तर्गत कार्यों का व्यापक विश्लेषण किया जाता है। पुस्तकालय कार्यप्रणाली में एनालिटिक्स के माध्यम से इसमें गुणात्मक सुधार सम्बन्धी नीतियां बनाई जाती है, ताकि पुस्तकालय को बहुउपयोगी बनाया जा सके। एनालिटिक्स प्रक्रिया के अन्तर्गत डाटा चयन का विशेष अध्ययन किया जाता है। इसकी उपयोगिता को देखते हुए विभिन्न संगठनों एवं संस्थानों में एनालिटिक्स को विशेष प्राथमिकता की श्रेणी में रखा जाता है।
- क्लाउड आधुनिक तकनीकी युग में क्लाउड का विशेष महत्त्व है। इसमें कम्प्यूटर, सूचना प्रौद्योगिकी (IT) एवं नेटवर्क कनेक्शन के माध्यम से सॉफ्टवेयर एप्लिकेशन का उपयोग किया जाता है, जो अक्सर व्यापक क्षेत्र नेटवर्किंग या इण्टरनेट कनेक्टिविटी का उपयोग करके डाटा केन्द्रों तक पहुंचता है। वर्तमान समय में लगभग सभी आई टी संसाधन क्लाउड के अन्तर्गत कार्य करते हैं। एक सॉफ्टवेयर प्रोग्राम या एप्लिकेशन एक सेवा या एक सम्पूर्ण बुनियादी ढांचा क्लाउड के अन्तर्गत संचालित होता है। यदि कोई संस्थान व्यावसायिक स्तर पर सूचना प्रौद्योगिकी अवसंरचना का निर्माण करना चाहता है तो सामान्यतः सर्वर, सॉफ्टवेयर और नेटवर्किंग जैसे संसाधनों का प्रयोग करता है, परन्तु उन सभी सेवाओं और संसाधनों को अब तीसरे पक्ष में जाकर सुलभ बनाया जाता है, जो उन्हें क्लाउड के रूप में पेश करते है। डिजिटल पुस्तकालय के निर्माण में क्लाउड की महत्त्वपूर्ण भूमिका पाई जाती है।
- इण्टरनेशनल डाटा कॉर्पोरेशन (IDC) ने एस एम ए सी (SMAC) को पेड प्लेटफॉर्म की उपमा (संज्ञा) दी है। तकनीकी युग में पहले प्लेटफॉर्म का निर्माण 1950 के दशक में हुआ था। दूसरे प्लेटफॉर्म के निर्माण के दौरान सर्वर मॉडल एवं नेटवर्किंग प्रोग्राम का व्यापक उपयोग हुआ। डिजिटलीकरण को प्रक्रिया में SMAC की विशेष भूमिका पाई जाती है। SMAC ने ई–बुक को आसान बना दिया। कृत्रिम बुद्धिमत्ता एवं रोबोटिक्स तकनीक के विकास में SMAC को प्रासंगिक माना जाता है।
- IDC ने कृत्रिम बुद्धिमता तथा सलाहकार जैसे विशेषज्ञों को चौथे प्लेटफॉर्म की स्थिति है, जिसकी वर्तमान में प्रासंगिकता बढ़ रही है।

क्लाउड कम्प्यूटिंग

- क्लाउड कम्प्यूटिंग वास्तव में इण्टरनेट पर आधारित प्रक्रिया और कम्प्यूटर अनुप्रयोग का प्रयोग करने से सम्बन्धित है। गूगल एप्स सामान्यतः एक क्लाउड कम्प्यूटिंग का उदाहरण जो व्यापार सम्बन्धी एप्लीकेशन ऑनलाइन उपलब्ध करवाता है। इसके माध्यम से वेब ब्राउजर का प्रयोग कर कार्य तक पहुँचाया जाता है। क्लाउड कम्प्यूटिंग, कम्प्यूटिंग की एक शैली है जिसमें गतिक रूप से आभासी संसाधनों को इण्टरनेट पर सेवा के रूप में उपलब्ध कराया जाता है। इण्टरनेट पर सर्वरों में विशिष्ट जानकारियाँ (अनुप्रयोग, वेब पेजेज, प्रोग्राम इत्यादि में) हमेशा भण्डारित होती हैं और ये उपभोक्ता के डेस्कटॉप, नोटबुक, गेमिंग कन्सोल इत्यादि में आवश्यकता अनुसार अस्थायी रूप से संगृहित रहती है, परन्तु क्लाउड कम्प्यूटिंग के उपयोग ने इस क्रियाविधि को अधिक सरल एवं आसान बना दिया है। क्लाउड कम्प्यूटिंग विधि में अब उपभोक्ता को कुछ भी स्टोरेज करके रखने की आवश्यकता नहीं होती है। क्लाउड कम्प्यूटिंग सॉफ्टवेयर विकसित होने से अब सभी सॉफ्टवेयर वेब सेवाओं के माध्यम से प्राप्त होते हैं।
- वेब होस्टिंग के क्षेत्र में भी क्लाउड का उपयोग कर नवीनतम प्रकार के वेब होस्टिंग व क्लाउड होस्टिंग प्रस्तुत किए गए हैं। यही नहीं गूगल गियर जैसे अनुक्रमों के माध्यम से इस प्रकार की बहुत सारी सुविधाएँ ऑफलाइन भी मिल जाती है।

क्लाउड कम्प्यूटिंग प्रणाली में सेवाएँ ऑनलाइन प्राप्त की जा सकती हैं, जो वेब ब्राउजर से उपलब्ध होती है,

जबकि सॉफ्टवेयर और डाटा सर्वर में संग्रहीत होते हैं। क्लाउड कम्प्यूटिंग शब्द का पहला शैक्षणिक उपयोग प्रोफेसर रामनाथ के. बेलाप्पा के द्वारा किया गया था। उन्होंने इसे मूल रूप से एक कम्प्यूटिंग प्रतिमान के रूप में परिभाषित किया था।

क्लाउड कम्प्यूटिंग की विशेषताएँ

क्लाउड कम्प्यूटिंग की मूल विशेषताएं निम्नलिखित हैः

- **कम लागतः** इसे संचालित करने का खर्च बहुत कम होता है, क्योंकि उपभोग के अनुसार भुगतान की सुविधा उपलब्ध है।
- **तीव्र गतिः** क्लाउड कम्प्यूटिंग की मांग होने पर इसकी सुविधा अविलम्ब प्रारम्भ की जा सकती है।
- **विश्वसनीयः** क्लाउड कम्प्यूटिंग की बड़ी कम्पनियों द्वारा सेवाएं प्रदान की जाती है, अतः यह अधिक विश्वसनीय होती हैं।
- **पर्यावरण के अनुकूलः** क्लाउड कम्प्यूटिंग पर्यावरण के अनुकूल माना जाता है, क्योंकि इसमें ऊर्जा की खपत अत्यन्त कम होती है, इससे पर्यावरण में कार्बन का उत्सर्जन कम होता है।

  पर्यावरण के अनुकूलन के विषय में कुछ तथ्य इस प्रकार हैः
- **विशेष सुविधाः** क्लाउड कम्प्यूटिंग की सुविधाएँ ए.पी.आई. (API) के माध्यम से भी उपलब्ध है, क्योंकि यह ब्राउजर पर आधारित है।
- **किराए सम्बन्धी सुविधाः** क्लाउड कम्प्यूटिंग की सेवाएं कुछ घण्टों के लिए आवश्यकता के अनुसार, किराए पर भी ली जा सकती हैं।
- **डाटा भण्डारण में सुविधाः** डाटा भण्डारण में विशेष सुविधाएँ उपलब्ध होती हैं।

पुस्तकालय संचालन में क्लाउड कम्प्यूटिंग विशेष रचनात्मक भूमिका निभाता है, विशेष छात्र–छात्राओं के अध्ययन के लिए यह विशेष रूप से उपयुक्त माना जाता है। ऑनलाइन अध्ययन की सामग्री उपलब्ध होने से छात्र–छात्राओं के साथ–साथ शोधकर्ताओं, शिक्षक, वैज्ञानिकों को भी क्लाउड कम्प्यूटिंग का विशेष लाभ प्राप्त होता है। डिजिटलीकृत पुस्तकालय के विकसित होने से क्लाउड कम्प्यूटिंग की उपयोगिता तेजी से बढ़ी है।

ओण्टोलॉजी

ओण्टोलॉजी ज्ञान तथा ज्ञान सम्बन्धी वस्तु के प्रकार तथा उसके क्षेत्र को व्यक्त करती है। सूचना विज्ञान में इसका महत्त्वपूर्ण योगदान पाया जाता है। पुस्तकालयों या संस्थाओं के विभिन्न क्षेत्रों की जानकारी हेतु ओण्टोलॉजी का प्रयोग किया जाता है। इसके लिए विभिन्न उपकरणों का उपयोग किया जाता है, साथ ही सम्बन्धित वेद लिक्ड डाटा बिंग द्वारा, डाटा माइनिंग तथा डाटा हार्वेस्टिंग जैसे घटक का अध्ययन किया जाता है, जिनका वर्णन निम्नवत् हैः

ओण्टोलॉजी उपकरण

ओण्टोलॉजी उपकरण सीखने एवं जानने की एक महत्त्वपूर्ण तकनीक है। इसके माध्यम से ऐसे उपकरण बनाए जाते हैं, जो किसी विषय को आसानी से सम्पादित कर सकें। इसके अन्तर्गत निष्कर्ष निकालने हेतु तथा विशिष्ट भाषा को जानने या सीखने के लिए, ओण्टोलॉजी उपकरण का उपयोग करते हैं। कुछ महत्त्वपूर्ण ओण्टोलॉजी उपकरणों का विवरण इस प्रकार हैः

RDF

वेब संसाधनों हेतु तीन प्रकार की महत्त्वपूर्ण भाषाओं का विवरण प्रस्तुत किया गया है। इसमें RDF (Resource Description Framework) भाषा, तथ्यों के प्रस्तुतीकरण (डाटाबेस पर मुख्य फोकस) पर विशेष बल देता है। डाटा के फ्रेमवर्क को प्रस्तुत करने के सन्दर्भ में RDF] का प्रयोग नॉलेज ग्राफ निर्माण में होता है।

RDF डाटा सम्बन्धी विषय–वस्तु के बीच सम्बन्धों को परिभाषित करके डाटा का वर्णन करने का एक सामान्य तरीका है। RDF को समृद्ध रूप से इण्टर लिंक्ड, इण्टर ऑपरेबल और लचीली सूचना व मजबूत आधारभूत संरचना

से प्रयुक्त माना जाता है। इसे भाषा प्रस्तुतीकरण ज्ञान का अभिन्न भाग माना जाता है। संसाधन विवरण फ्रेमवर्क वर्ल्ड वाइड वेब कन्सोर्टियम विशिष्टताओं का एक पारिवारिक समूह है। इसे मूल रूप से मेडाडाटा डाटा मॉडल में डिजाइन किया गया है। यह वैचारिक विवरण या वेब संसाधनों में क्रियान्वित होने वाली जानकारी के मॉडलिंग हेतु एक सामान्य विधि के रूप में प्रयोग किया जाता है, जो विभिन्न प्रकार के वाक्य विन्यास संकेतन और डाटा क्रमांकन का नियमित उपयोग करता है। इसका उपयोग ज्ञान प्रबन्धन अनुप्रयोगों में भी व्यापक रूप से किया जाता है। इसकी शुरुआत वर्ष 1997 में की गई थी। इसके सम्बन्धित मानकों में RDFs OWL] RIF] RDFa प्रमुख हैं। वर्ष 1999 में RDF को World & Consortium के रूप में अपनाया गया था। उदाहरणः

rfd : Statement
rdfj Bag
rdfj XML Liteval
RDFS

RDFs (Resource Description Framework Schema) का पहला W3C प्रकाशन अप्रैल, 1998 में हुआ था। यह RDF के विस्तृत ज्ञान प्रस्तुतीकरण को परिदृश्यित करता है। यह ओण्टोलॉजी के विवरण हेतु बुनियादी आधार एवं तथ्य और डाटा मॉडल उपलब्ध करवाता है। इन संसाधनों को ट्रिपलस्टोर में सुरक्षित भी रखा जा सकता है।

सामान्यत RDFs को दो भागों में विभाजित किया जाता हैः

- RDFs संसाधन यह वर्ग सभी के लिए प्रयोग होता है। इसमें RDF को संसाधनों के रूप में वर्णित किया जाता है।
- RDF8 क्लास इसके अन्तर्गत यह क्लास के अन्य रूप में संसाधन कुछ अन्य प्रकार के rfd के रूप में भी विवरण प्रस्तुत करता है। उदाहरणः

rfd : Liteval
rfd: Data type
rfd: XML Liteval
rfd: rdfj Property

RDFs, ज्ञान प्रतिनिधित्व डाटा मॉडल का उपयोग करके कुछ गुणों वाली कक्षाओं का एक समूह होता है, जो ओण्टोलॉजी के विवरण के लिए मूल तत्त्व प्रदान करता है, जिसे सामान्यतः RDF शब्द कोष कहा जाता है। इसका उद्देश्य RDF' संसाधन की संरचना करना है। इन संसाधनों को मुख्य रूप से SPAROL के साथ उन तक पहुँचने हेतु ट्रिपल लॉ स्टोर में आसानी से बचाया जा सकता है।

प्रोटेग

प्रोटेग (Protege) एक स्वतन्त्र, ओपन सोर्स ओण्टोलॉजी एडिटर एवं ज्ञान प्रबन्धन प्रणाली है। प्रोटेग ओण्टोलॉजी को परिभाषित करने हेतु एक ग्राफिक यूजर इण्टरफेस प्रदान करता है। प्रोटेग में हाल ही में 3 लाख से अधिक उपयोगकर्ता पंजीकृत हुए है। वर्ष 2009 की एक पुस्तक के अनुसार, यह एक प्रमुख ओण्टोलॉजिकल इन्जीनियरिंग टूल है। प्रोटेग डेस्कटॉप पूरी तरह से अनुकूलन उपयोगकर्ता इण्टरफेस के माध्यम से, एक ही क्षेत्र में एक या एक से अधिक ओण्टोलॉजी के निर्माण और सम्पादन का पूर्ण समर्थन करता है।

- यह उपकरण तथा ओण्टोलॉजी के सम्बन्धों में बेहतर मध्यस्थता के रूप में कार्य करता है। साथ ही उन्नत स्पष्टीकरण असंगतियों को ट्रैक करने में सहायता करता है। इस प्रकार ओण्टोलॉजी आधारित अनुप्रयोगों में सरल एवं जटिल दोनों परिस्थितियों में प्रोटेग के आर्किटेक्चर को अपनाया जा सकता है।
- प्रोटेग OWL वेब ओण्टोलॉजी भाषा को सपोर्ट करता है। साथ–ही–साथ यह W3C से विशिष्टकृत RDF को भी स्पोर्ट करता है। प्रोटेग जावा (Java) भाषा पर आधारित होते हैं, जो एप्लिकेशन विकास एवं तीव्र प्रोटोटाइपिंग वातावरण सृजित करने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। प्रोटेग का उपयोग अन्तर्निहित ओण्टोलॉजी को मॉडल करने हेतु किया जाता है, जो डाटा स्पोर्टिंग एल्गोरिदम को व्यापार या पुस्तकालय

स्पोर्टिंग एल्गोरिदम के साथ जोड़ते हैं। यह एक सर्वर के माध्यम से ओण्टोलॉजी को साझा करने की सम्भावना का उपयोग करके तथा ओण्टोविज– प्लग–इन के माध्यम से विशिष्ट पहलुओं को उपयुक्त आरेख प्रदान करके अन्तर्राष्ट्रीय कार्य को समन्वित करने में हमारी सहायता करता है।

सिमेण्टिक वेब

- सिमेण्टिक वेब डाटा का एक जाल है, जो इस तरह से जुड़ा हुआ होता है कि उन्हें मानव ऑपरेटरों के स्थान पर उपलब्धता वर्ल्ड वाइड वेब के एक विस्तारित संस्करण के रूप में कल्पना की जा सकती है और यह विश्व स्तर पर जुड़े डाटाबेस के रूप में डाटा प्रतिनिधित्व का एक प्रभावी साधन का प्रतिनिधत्व करता है। वेब पेजों में शब्दार्थ सामग्री को शामिल करने का समर्थन करते हुए, सिमेण्टक वेब बिना किसी सूचना/डाटा के वेब पर वर्तमान में उपलब्ध वेब के रूपान्तरण को लक्षित करता है। सिमेण्टिक वेब शब्द का प्रयोग टिम बर्नर्सली द्वारा किया गया था।
- सिमेण्टिक वेब वर्ल्ड वाइड वेब कन्सोर्टियम (W3C) द्वारा संचालित होता है। यह W3C के RDF पर बनाया जाता है और सामान्यतः सिण्टैक्स के साथ डिजाइन किया जाता है, जो डाटा का प्रतिनिधित्व करने के लिए यूनिफॉर्म रिसोर्स आइडेण्टिफायर (URI) का उपयोग करते हैं। इन सिण्टैक्स को RDF सिण्टैक्स के रूप में जाना जाता है। त्वथ् फाइलों में डाटा का समावेश कम्प्यूटर प्रोग्राम या वेब स्पाइडर को वेब पर डाटा को खोजने, एकत्र करने, मूल्यांकन करने और संसाधित करने में सक्षम बनाता है।

सिमेण्टिक वेब का मुख्य लक्ष्य उपस्थित वेब के विकास को प्रोत्साहित करना होता है, ताकि उपयोगकर्ता को खोज साझा करने और कम प्रयास के साथ जानकारी को जोड़ने में सक्षम किया जा सके। मनुष्य कई कार्यों को निष्पादित करने के लिए वेब का उपयोग करता है जैसे ऑनलाइन टिकट बुक करना, विभिन्न सूचनाओं की खोज करना, ऑनलाइन शब्दकोशों का उपयोग करना आदि यहाँ तक कि मशीनें मानवीय हस्तक्षेप के बिना इनमें से किसी भी कार्य को करने में सक्षम नहीं होती हैं, क्योंकि यह वेब पेज का उपयोग करने के लिए बनाया गया है। सिमेण्टिक वेब को भविष्य के लिए एक मानक दृष्टिकोण माना जा सकता है। इसमें डाटा की मशीनों द्वारा शीघ्रता से व्याख्या किया जाना सम्भव होता है, जिससे उन्हें वेब पर उपलब्ध जानकारी की खोज, सम्मिश्रण और कार्रवाई से सम्बन्धित अनेक जटिल कार्यों को सरलतापूर्वक करने में सहायता मिलती है।

लिंक्ड डाटा

- लिंक्ड डाटा वेब पर डाटा को प्रकाशित करने और साझा करने का एक तरीका है। कम्प्यूटिंग में लिंक किया गया डाटा एक संरचित डाटा होता है, जो अन्य डाटा के साथ जुड़ा होता है ताकि अर्थ सम्बन्धी प्रश्नों के माध्यम 1 से अधिक उपयोगी हो जाए। यह HTTD, RDF जैसे मानक वेब तकनीकों का निर्माण करता है। यह केवल पाठकों के लिए वेब पृष्ठों की सेवा के लिए उनका उपयोग करने के स्थान पर उन्हें इस प्रकार से जानकारी साझा करने के लिए विस्तारित करता है, जिसे कम्प्यूटर द्वारा स्वचालित पढ़ा जाता है। लिंक किए गए डाटा की दृष्टि का एक भाग, इण्टरनेट के लिए, एक वैश्विक डाटाबेस बनाने से सम्बन्धित माना जाता है। वर्ल्ड वाइड वेब कन्सोर्टियम के निदेशक टिम बर्नर्सली ने वर्ष 2006 के एक नोट्स में सिमेण्टिक वेब प्रोजेक्ट के सन्दर्भ में व्यापक चर्चा की थी।
- लिंक्ड डाटा सम्बन्धित डाटा को जोड़ने हेतु वेब के उपयोग करने के विषय में बताया गया है। वर्तमान में लिंक किए गए डाटा को लिक करने हेतु बाधाओं को कम करने के लिए वेब का उपयोग कर रहा है। लिंक्ड डाटा वेब के सिद्धान्तों में डाटा साझा करने के बारे में विस्तृत रूप से बताया गया है। लिंक्ड डाटा में प्रत्येक चीज की एक व्यक्तिगत पहचान या URL होती है।
- लिंक्ड डाटा के सन्दर्भ में कहा जाता है, कि इसमें प्रत्येक आयटम वेब को पता रहता है कि इसे एनोनेट में सन्दर्भित किया जा सकता है, ताकि स्पष्टीकरण और निहितार्थ प्रत्यक्षतः डाटा से जुड़ सके। लिंक्ड डाटा को तृतीय पक्ष डाटा स्रोतों के साथ संयोजन द्वारा बढ़ाया जा सकता है।

- लिंक्ड डाटा में URL का उपयोग डाटा में रुचि के सन्दर्भ में कुछ भी पहचानने के लिए किया जाता है, जिसमें मूलरूप से डाटा शामिल होता है। URL में विभिन्न पहचानकर्ता की विविध योजनाएँ शामिल होती हैं।
- लिंक्ड डाटा, डाटा को विभिन्न स्रोतों से कनेक्ट और क्वेर करने में सक्षम बनाता है। लिंक्ड किए गए डाटा पर क्वेरी SPAROL नामक सिमेण्टरी क्वेरी भाषा का उपयोग करके की जाती है, जो RDF प्रारूप में संगृहीत डाटा को पुनर्प्राप्त और परिवर्तन करने की अनुमति प्रदान करता है।

बिग डाटा

- बिग डाटा उन आँकड़ों को कहते हैं, जो इतने विशाल एवं जटिल होते हैं, कि उनके साथ काम करने में परम्परागत सामान्य आँकड़े प्रसंस्करण के अनुप्रयोग पर्याप्त नहीं होते हैं। बिग डाटा के साथ काम पर अनेक प्रकार की चुनौतियाँ उत्पन्न होने लगती हैं, जैसेः विश्लेषण की समस्या भण्डारण, एकत्रीकरण, आँकड़ों का दर्शन, आँकड़ों से सूचना निकालना, अपडेटिंग करने से सम्बन्धित समस्याएँ, सूचना की गुप्तता सम्बन्धी समस्याएँ एवं स्थानान्तरण सम्बन्धित समस्याएँ इत्यादि। बिग डाटा इतनी जटिल होती है कि इसका विश्लेषण या मूल्यांकन करना कभी–कभी जटिल बन जाता है।
- बिग डाटा अकसर विश्लेषण, उपयोगकर्ता व्यवहार, विश्लेषण या कुछ अन्य उन्नत डाटा एनालिटिक्स तरीकों के दुर्लभ, निकालने का उपयोग करने हेतु केवल सन्दर्भित मात्र होता है। बड़े डाटा में सटीकता एवं अधिक आत्मविश्वास तथा निर्णय लेने के लिए नेतृत्व होता है और बेहतर निर्णय अधिक–से–अधिक परिचालन दक्षता, लागत में कमी और कम जोखिम पूर्ण भी सिद्ध होता है। गॉर्टनर के अनुसार बिग डाटा, उच्च मात्रा, उच्च वेग और उच्च किस्म की जानकारी या सूचना सम्पत्ति है, जो प्रसंस्करण के नए रूपों को बढ़ावा देने और अनुकूल प्रक्रिया को सक्षम करने की आवश्यकता पर बल देता है। विकसित अर्थव्यवस्था में बिग डाटा की माँग निरन्तर तेजी से बढ़ रही है। सरकारी प्रक्रियाओं के अन्तर्गत भी बिग डाटा की माँग तेजी से बढ़ रही है। अन्तरिक्ष सम्बन्धित कार्यों का क्रियान्वयन बिग डाटा प्रणाली के अन्तर्गत ही सम्भव है।
- विभिन्न देशों में बिग डाटा प्रणाली को अपनाया जा रहा है। वर्ष 2009 में अमेरिकी राष्ट्रपति बराक ओबामा ने भी बिग डाटा प्रणाली को अपनाने हेतु सिफारिश की थी। चुनाव प्रणाली में भी बिग डाटा का व्यापक प्रयोग किया जाता है। वर्तमान में विभिन्न कार्य क्षेत्रों, जैसे–शिक्षा, मीडिया, व्यवसाय विपणन, राजनीतिक गतिविधियाँ क्षेत्र में बिग डाटा की उपयोगिता बढ़ी है। पुस्तकालय क्षेत्र में भी इसकी उपयोगिता को स्वीकार किया गया है। बिग डाटा की गुणवत्ता अधिक प्रभावी होती है। यह डाटा सेट की विसंगति को सँभालने में सक्षम होती है। डाटा के मूल्य इसके आकार द्वारा निर्धारित होता है। वर्तमान में बिग डाटा की बढ़ती माँग के कारण इसमें प्रबन्ध विशेषज्ञों की माँग बढ़ गई है।

डाटा माइनिंग

डाटा माइनिंग, डाटा से पैटर्न निकालने की प्रक्रिया है। दिन–प्रतिदिन अधिक मात्रा में डाटा एकत्रित हो रहे हैं, जिसमें प्रत्येक तीन वर्ष, में डाटा की राशि दोगुनी हो रही है, ऐसे में डाटा माइनिंग, इन असंख्य डाटाओं को सूचना या जानकारी में बदलने हेतु एक महत्त्वपूर्ण उपकरण बनता जा रहा है। सामान्य रूप से इसे विस्तृत व्यवहारों की रूपरेखा बनाने में प्रयोग किया जाता है, जैसेः विपणन, निगरानी, धोखा–घड़ी की पहचान और वैज्ञानिक खोज इत्यादि। एक ओर जहाँ डाटा माइनिंग का प्रयोग डाटा नमूनों में पैटर्न को उजागर करने हेतु किया जाता है, वहीं यह जानना भी अधिक महत्त्वपूर्ण है कि डाटा के गैर–प्रतिनिधि नमूने का प्रयोग ऐसे परिणाम उत्पन्न कर सकते हैं, जो मूलतः डोमेन के सूचक नहीं होते। अतः डाटा माइनिंग उन पैटर्न का पता नहीं लगा पाता है, जो सामान्यतः डोमेन में उपस्थित होते हैं। मनुष्य सदियों से हाथों से डाटा निकालता रहा है, लेकिन आधुनिक समय में डाटा की बढ़ती माँग एवं मात्रा ने अधिक स्वचालित विधि को अनिवार्य बना दिया है। डाटा माइनिंग में सामान्य रूप से चार वर्गों के कार्य शामिल हैं:

- वर्गीकरण डाटा माइनिंग पूर्व निर्धारित समूहों में डाटा को व्यवस्थित करता है। उदाहरणस्वरूप, एक ई–मेल प्रोग्राम एक ई–मेल को वैध या स्पैम के रूप में वर्गीकृत करने का प्रयास कर सकता है। सामान्य एल्गोरिदम

में शामिल है, डिसीजन ट्री लर्निंग, निअरेस्ट नेबर, नाइव बाएसियन वर्गीकरण और न्यूरल नेटवर्क आदि।

- ➢ क्लस्टरिंग यह भी वर्गीकरण के समान है, लेकिन यह समूह पूर्व निर्धारित नहीं होते हैं, इसलिए एल्गोरिदम समान चीजों को समूह में एकत्रित करने की कोशिश करता है।
- ➢ प्रतिगतन यह कार्य को खोजने का प्रयास करता है, जो कम–से–कम त्रुटि के साथ डाटा को मॉडल करें। इसमें जेनेटिक प्रोग्रामिंग का प्रयोग किया जाता है।
- ➢ एसोसिएशन रूल लर्निंग यह चर के बीच सम्बन्धों को खोजता है। इसे मार्केट, बास्केट विवरण भी कहा जाता है। इसमें पुस्तकालय यह निर्धारित कर सकता है कि किस पुस्तक, दस्तावेज, शोध पत्र या प्रतिलेखन की माँग सर्वाधिक है। सुपर मार्केट में भी इस प्रणाली का व्यापक उपयोग किया जाता है।

डाटा से ज्ञान की खोज का अन्तिम चरण ही डाटा माइनिंग है। डाटा माइनिंग एल्गोरिदम द्वारा पाए गए सभी पैटर्न आवश्यक नहीं कि वे सभी सही हों। डाटा माइनिंग एल्गोरिदम हेतु प्रशिक्षण सेट में पैटर्न का पता लगाना आसान है, जो सामान्य डाटा सेट में उपस्थित नहीं होते हैं, इसे ओवरफाइटिंग कहा जाता है। डाटा माइनिंग का प्रयोग विविध कार्यक्षेत्रों में किया जाता हैः जैसे–शिक्षण प्रणाली में, भौगोलिक सर्वेक्षण, व्यवसाय, खेल, विज्ञान एवं इन्जीनियरिंग, चिकित्सा, यातायात, भौगोलिक सूचना प्रणाली (GIS) भौगोलिक खोज, निगरानी इत्यादि।

निष्कर्ष

इस प्रकार से कृत्रिम बुद्धिमता का अनुप्रयोग काफी प्रभावकारी सिद्ध हो रहा है। इसकी प्रभावपूर्ण कार्यप्रणाली ने पुस्तकालयों के विकास से इसके रूप में बेहतर सकारात्मक परिणाम दे रहा है। अतः पुस्तकालय में एक्सपर्ट सिस्टम और रोबोटिक्स का कृत्रिम बुद्धिमता के सन्दर्भ में विस्तृत अध्ययन महत्त्वपूर्ण है। कृत्रिम बुद्धिमता के विकास ने शिक्षा क्षेत्र में एक क्रान्तिकारी बदलाव को प्रोत्साहित किया है। इससे कम्प्यूटर आधारित पुस्तकालय की पूरी कार्यप्रणाली में सरलता आई है। मानव रूपी मशीन को बढ़ावा दिया है, जिससे कठिन कार्य सरल हो गया है। इसके साथ ही पुस्तकालय में कृत्रिम बुद्धिमता के रूप में भी कार्य को प्रोत्साहित कर रहा है।

संदर्भ सूची

1. शर्मा आर.ए., *शिक्षा तकनीकी के मूल तत्व,* मेरठ आर.लाल. पब्लिकेशन।
2. शर्मा रोहित, *आर्टिफिशियल इंटेलीजेंस,* बी.पी.बी पब्लिकेशन।
3. Saracco R., “Computers keep getting better … than us,” IEEE Future Directions, 2018.
4. S. Gadam, “Artificial Intelligence and Autonomous Vehicles,” 19 April 2018. [Online]. Available: https://medium.com/datadriveninvestor/artificial-intelligence-and-autonomous-vehicles-ae877feb6cd2.
5. European Commission, “Ethics guidelines for trustworthy AI,” European Commission, 2019
6. Price, “First International Standards committee for entire AI ecosystem,” e-tech, no. 03/2018, 2018.
7. Kumar, “Artificial Intelligence: Definition, Types, Examples, Technologies,” 31 August 2018. [Online]. Available: https://medium.com/@chethankumargn/artificial-intelligence-definition-types-examples-technologies-962ea75c7b9b

——==00==——