

# “कृत्रिम बुद्धिमत्ता” आखिर है क्या?

- डा योगेश हरिभाऊ कुलकर्णी, सलाहकार-कोच yogeshkulkarni@yahoo.com

अमेरिकामें हुई 2011 कि “जेपरडी” नामक प्रश्नोत्तरी बहुत विशेष थी। विशेष बात यह थी कि उस प्रश्नोत्तरी में भाग लेने वाले तीन प्रतियोगीयों में से एक प्रतियोगी काफ़ी ‘अलग’ था। इस जानी-मानी और सन्मानित प्रश्नोत्तरी को इस ‘अलग’ प्रतियोगीने ही जीता। आश्चर्य कि बात तो यह थी कि बाकि दोनों प्रतियोगी भी काफ़ी जानी-मानी हस्तियां थी। उन में से एक तो अब तक ७२ बार अपराजित रहा था और दुसरेने तो अब तक का सबसे बड़ा पुरस्कार जीता था। अचंभे कि बात यह थी कि, इन दोनों महारथीयों को पछाड़ने वाला प्रतियोगी कोई मनुष्य नहीं था, बल्कि एक संगणक प्रणाली (आज्ञावली, program) थी। IBM Watson नामक इस प्रणालीने मानवोंको उन्ही कि स्पर्धामें पराजित किया था!! यह वह घटना थी, जो संगणकमें इस्तमाल होनेवाली बुद्धिमान प्रणालीयोंको, यानि “कृत्रिम बुद्धिमत्ता” को, सही मायनेमें जनमानस में ले आयी और जिस ने उसे प्रसिद्धि दिलायी।

यह “कृत्रिम बुद्धिमत्ता” आखिर है क्या?

सरल शब्दों में कहना हो तो, कोई काम, जिसे करनेमें मनुष्योंकि विशेष बुद्धि कि आवश्यकता हो और वही कार्य संगणक प्रणाली कर ले, तो उसे “कृत्रिम बुद्धिमत्ता” (आर्टीफिशियल इंटेलिजेंस, Artificial Intelligence, AI) कहा जा सकता है। कई काम जैसे, X-ray कि मदद से निरीक्षण कर रोगनिदान करना, भाषांतर करना, वित्तीय धोखाधडियों (fraud) का पता लगाना, शतरंज खेलना, इत्यादि अपने आपमें कोई सरल कार्य नहीं है। इनके लिए बेशक उत्तम बुद्धिमत्ता कि आवश्यकता होती है। आश्चर्य कि बात यह है कि यह सारे कार्य अब AI संगणक प्रणालियां करने लगी है अतः यह विषय हम सबके आकर्षण का कारण बन गया है। कई सवाल जैसे, AI क्या है, कैसे काम करता है, और उसके पीछे कुछ गूढ़ और अज्ञात है क्या, इन्ही सारे प्रश्नोंके उत्तर देने हेतु यह लेख लिखा गया है।

AI यह विषय है तो काफ़ी पुराना जिसकि शुरुआत लगभग १९५० के दशकमें हो गयी थी, किन्तु यह केवल संशोधन तक ही सीमित था। उस ज़मानेमें उसे तज्ञ-प्रणाली (Expert Systems) भी कहा जाता था। यह प्रणालियां कई मायानों में मानवी बुद्धि जैसे काम करती थी। यह प्रणालीयां विविध नियमोंका (Rule-based) आधार स्वरूप रख बनायी गयी थी। उदाहरण स्वरूप, ‘कल बारिश होगी या नहीं?’ इस पूर्व-सूचना देनेवाली प्रणाली को कैसे बनाते थे? हवामान विशेषज्ञ संशोधन करके कई बातोंका विश्लेषण करते थे जैसे कि, बारिश का होना किन कारणोंपर निर्भर करता है, और इन में से हर एक कारण का कितना प्रभाव एवं महत्व होता है, यह ढूंढते थे। इसके पश्चात् इनपर आधारित समीकरण बनाते थे जिससे फिर उसकि आज्ञावली बनती थी। अन्य विषयोंकि तज्ञ-प्रणालियां भी लगभग इसी प्रकारसे बनती थी। परन्तु समय के साथ ज्यादा सटीक विश्लेषण और पूर्वानुमान कि आवश्यकता होने लगी। इस वजह से परिस्थिति काफ़ी कठिन होने लगी। उस समयके समीकरण इतनेविकसित नहीं थे कि वह अचूक पूर्वानुमान लगाने में पूर्णतः सक्षम हो। उसी वक्त, संगणक कि क्षमताएं बढ़ने लगी थी। किस हालत में, मतलब, कौनसे तापमान में, आर्द्रतामें, हवा कि गति में, कितनी बारिश गिरती है, इसके आकड़े (data, डेटा) संग्रहित होने लगे थे। इस डेटा को देखकर यह लगने लगा कि ज्यादा जटिल समीकरण ढूंढने से अच्छा है कि इस अर्जित डेटा का इस्तमाल करके ही प्रणालीयां बनायी जा सकती है क्या? इन विचारोंसेही आजकल कि प्रचलित AI का इजात हुआ रहेगा यह कहनेमें कोई आपत्ति नहीं होनी चाहिए। डेटा पर काम करके उससे समीकरण ढूंढने कि प्रक्रिया को यांत्रिक बुद्धिमत्ता (machine learning, ML) कहते हैं। यह AI का ही एक भाग है क्योंकि यह भी मानवी बुद्धि के जैसे (कुछ हद तक) काम कर सकता है। इस प्रकार के AI-ML के अनेक अविष्कार अब हमारी रोजमर्राकि जिंदगी का हिस्सा बन चुके हैं। जिनमेंसे कुछ प्रणालियों के बारे में तो हमें पता भी नहीं है।

कुछ AI ईमेल प्रणालियां अब ‘इस सन्देश को क्या उत्तर देना है’ यह अपनेआप सूचित करने लगी है। यह काम बिलकुल आसान नहीं है क्योंकि उत्तर देने के लिए पहले सन्देश को पढ़ना पड़ता है, समझाना पड़ता है, फिर

विचार कर उत्तर तैयार करना पड़ता है। यह सारा जटिल काम AI कैसे करता है? उसके पास उत्तर देने की बुद्धिमत्ता कैसे आती है? सरल शब्दों में यह कह सकते हैं कि, AI प्रणाली पहले आए हुए सन्देश पढ़ती है और फिर आपने उन संदेशों के क्या उत्तर दिए थे यह भी पढ़ती है। इन दोनों के बलबूते पर एक ढांचा (pattern, पैटर्न) बनता है जिससे कि नए आए सन्देशों के उत्तर भी उसी तरह बनाए जा सकें।

ऐसे ही जब हम मोबाइल में सन्देश लिखते हैं तब वहां भी AI भाषा प्रणाली का उपयोग होता है। हम जैसे-जैसे टाइप करते हैं वैसे-वैसे वह अगला शब्द अपने आप सुझाती है। यह इसलिए होता है क्योंकि AI हमारे द्वारा लिखे गए संदेशों में इस्तमाल किए गए शब्दों का अनुकलन कर, उनके इस्तमाल किए जाने के पैटर्न का विश्लेषण कर, हमें शब्दों का विकल्प देता है।

यह पढ़ने में काफी सरल लग रहा है लेकिन इसके पीछे का गणित बहुत ही जटिल है। इसमें गणित से जुड़े कई संकल्पनाओं का और तंत्रों का, जैसे Probability, Statistics, Calculus, इत्यादी कई विषयों का भरपूर प्रयोग डेटा में पैटर्न ढूंढने के लिए किया जाता है। इससे एक बात तो स्पष्ट है कि, AI-ML प्रणाली के लिए डेटा की भरपूर आवश्यकता होती है। इसी के उपयोग द्वारा यह प्रणाली पैटर्न ढूंढती है और उसका प्रयोग पूर्वानुमान करने में करती है। AI तकनीक के लिए जहाँ एक ओर डेटा उसकी ताकत है वहीं दूसरी ओर यह उसकी कमजोरी भी है। यदि आपके पास डेटा नहीं है या अनुपयोगी डेटा है तो आप AI-ML तकनीक का इस्तमाल कुशलतापूर्वक नहीं कर पायेंगे। कोई भी जानकारी अगर संगणक में अन्कों के स्वरूप में संग्रहित नहीं की जा सकती तो उसे डेटा नहीं कहा जा सकता और फिर उसका उपयोग AI-ML के लिए नहीं हो सकता है। उदाहरण के तौर पर, किसी के मन में चल रहे विचारों का उपयोग तब तक AI-ML प्रणाली नहीं कर सकती, जब तक वह अन्कों के स्वरूप में संगणक में संग्रहित ना हो। AI-ML की प्रमुख आवश्यकता अंक स्वरूप डेटा (numerical data) है। इसीलिए AI के “कृत्रिम बुद्धिमत्ता” ऐसे कृत्रिम हिंदी प्रतिशब्द के बजाये “अंक-ज बुद्धिमत्ता” (अंक से जनम पाई हुई बुद्धि) यह काफी अच्छा प्रतिशब्द लगता है।

आज के समय में अंतरजाल (internet) के कारण व विविध उपकरणों में लगाए गए सेंसरों (sensors) की वजह से काफी डेटा उपलब्ध होने लगा है। इस डेटा के सैलाब को बिग डेटा (big data) भी कहा जाता है। क्यों कि बहुत डेटा उपलब्ध है और संगणन भी काफी तेज हो रहा है इसलिए उन पर आधारित AI-ML प्रणालियों का इस्तमाल काफी बढ़ गया है। किफायती और यहाँ तक कि मुफ्त (Free/Open Source) AI-ML प्रणालियाँ भी उपलब्ध हो गयी हैं। सिर्फ ऊपर बताये गए उपयोग के लिए ही नहीं तो और भी विषयों में AI-ML का इस्तमाल बढ़ गया है किन्तु समस्या का विषय यह है कि यह सारे विषय सकारात्मक नहीं हैं बल्कि इनमें से कई नकारात्मक भी हैं।

हममें से कई लोगों के मन में यह सवाल अवश्य होंगे कि अगर संगणक इतना “बुद्धिमान” हो सकता है तो हमारा क्या होगा? हमारे कामकाज व आमदनी खतरे में तो नहीं है? यह सवाल मन में आना पूर्णतः स्वाभाविक है। यह तो सत्य है कि, AI का प्रभाव हमारी रोजमर्रा की जिंदगी पर व आय पर कम या ज्यादा मात्रा में अवश्य पड़ेगा। किन्तु हम में से जो सृजनात्मक (creative) कार्यक्षेत्र, जैसे लेखन, चित्रकारी, आविष्करण, इत्यादि में हैं, उनके लिए यह प्रभाव काफी कम है। बल्कि उनको AI से और मदद मिलने की संभावना है। AI उन्हीं व्यवसायों के लिए संकटजनक है जो कि पुनरावृत्ति प्रवृत्ति, यांत्रिक या उबाऊ है। AI इन्हीं पर धीरे धीरे कब्जा करेगा ऐसी संभावना है।

इसमें हमारी भूमिका क्या होनी चाहिए? आप अगर विद्यार्थी हैं तो इस विषय की गहरी जानकारी रखें। आपका क्षेत्र कुछ भी हो, उसमें AI का इस्तमाल कैसे कर सकते हैं उसके बारे में सोचना चाहिए। AI-ML सिखाने के लिये बहुत सारे उत्तम पाठ्यक्रम-कोर्सेस internet पर एवं कई संस्थानों में भी उपलब्ध हैं। वहां सीख के यह नयी तकनीक अच्छी तरह से समझ लेनी चाहिए। यह तकनीक समय की मांग है इसलिए नौकरी-व्यवसाय में जो लोग हैं उन्हें भी, इसका जितना हो सके उतना इस्तमाल अपने काम में करना चाहिए। असल में तो सब को इस विषय में जितनी जानकारी प्राप्त हो, कर लेनी चाहिए। इस से ही हम AI के युग में, समय के साथ चल सकेंगे।