

एआय-रूपे

(‘कृत्रिम बुद्धिमत्ते’ची विविध क्षेत्रातील रूपे)

डॉ. योगेश हरिभाऊ कुलकर्णी



एआय-रूपे

(‘कृत्रिम बुद्धिमत्ते’ची ‘विविध क्षेत्रातील रूपे’)

लेखक: डॉ. योगेश हरिभाऊ कुलकर्णी

प्रकाशक: डॉ. योगेश हरिभाऊ कुलकर्णी (self-published)

पत्ता: पाषाण , पुणे ८

फोन: +91 9890251406

ईमेल: yogeshkulkarni@yahoo.com

प्रथम आवृत्ती: २०२५

कॉपीराइट © २०२५ डॉ. योगेश हरिभाऊ कुलकर्णी

सर्व हक्क राखीव. या पुस्तकाचा कोणताही भाग प्रकाशकाच्या लेखी परवानगीशिवाय कोणत्याही स्वरूपात पुनर्मुद्रित किंवा पुनर्प्रकाशित करता येणार नाही. या पुस्तकात व्यक्त केलेली मते लेखकाची व्यक्तिगत आहेत.

Legal Notice:

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the publisher, except in the case of brief quotations embodied in critical reviews and certain other noncommercial uses permitted by copyright law.

मुक्त-स्रोत ('ओपन-सोर्स') चळवळीस समर्पित

पुनर्मुद्रणाविषयी

या पुस्तकातील लेख विविध ठिकाणी अगोदरच प्रकाशित झालेले आहेत. येथे थोड्याफार प्रमाणात संपादन करून केवळ संकलित करण्यात आलेले आहेत. यातील बरेचसे लेख 'मिडीयम' या संकेत स्थळातील 'देसी स्टॅक' या प्रकाशनात पण उपलब्ध आहेत.

सविस्तर माहिती खालील प्रमाणे:

- लेख १: 'कृत्रिम बुद्धिमत्ता म्हणजे काय?', महाराष्ट्र टाइम्स, १ मार्च २०१९
- लेख २: 'यंत्र बुद्धिमत्ता म्हणजे काय?', लिंकडीन, ३ मे २०२०
- लेख ३ - १४: दै. सकाळ, सदर 'तिसरा मेंदू', जाने-मार्च २०२५
- लेख १५ - २२: दै. सकाळ, सदर 'भाष्य' व 'विज्ञानवार्ता', २०२३-२४.
- लेख २३: नवीन लेख, या पुस्तकनिमित्त.

शीर्षकाविषयी

“एआय-रूपे” या शीर्षकात ‘रूपे’ शब्दाचे तीन अर्थ सूचित होतात. एक म्हणजे ‘रूप’ चे बहुवचन. एआय’ची अनेक रूपे. दुसरा अर्थ त्याचे प्रकट होणे, जसे “— रूपे प्रकट झाले”, विविध क्षेत्रांत प्रकट होणे. तिसरा अर्थ ‘रूप ’ शब्दाची सप्तमी विभक्ती, म्हणजे ‘रूपामध्ये’. एआय’च्या माध्यमातून जग पाहण्याचा दृष्टिकोन अधोरेखित होतो. हे शीर्षक एआय’च्या आगमनाचे विविध आयामांतील प्रतिबिंब दाखवते.

अनुक्रमणिका

1	‘कृत्रिम बुद्धिमत्ता’ म्हणजे काय?	3
2	‘यंत्र बुद्धिमत्ता’ म्हणजे काय?	7
3	‘कृत्रिम प्रज्ञे’चे वास्तव आणि भ्रम	13
4	डिजिटल कर्मचाऱ्यांची फौज	15
5	सामर्थ्य आहे सूचक-प्रश्नांचे!!	19
6	मी आणि माझा डेटा	23
7	कृत्रिम बुद्धिमत्ता शिकण्याचे मार्ग	29

‘एआय’ म्हणजे काय?

‘कृत्रिम बुद्धिमत्ता’ म्हणजे काय?

२०११ची अमेरिकेतील ‘जेपर्डी’ नावाची प्रश्नमंजुषा स्पर्धा खरीच अनोखी होती. त्यात भाग घेणाऱ्या ३ स्पर्धकांपैकी एक ‘व्यक्ती’ जरा वेगळी होती. आश्चर्याची गोष्ट म्हणजे त्याच ‘व्यक्ती’ ने ही मानाची आणि मोठ्या पुरस्काराची स्पर्धा जिंकली. तसे पाहता, बाकीचे दोघे खेळाडू काही लेचेपेचे नव्हते. त्यातील एकाची एकामागून एक ७२ वेळा अपराजित राहण्याची अखंडित परंपरा होती, तर दुसऱ्याने आतापर्यंतचे सगळ्यात मोठे बक्षीस कमावले होते. पण या दोघा दिग्गजांना हरवणाऱ्या ‘व्यक्ती’चे वेगळेपण म्हणजे, ती कोणी मानव नसून, ती एक संगणक प्रणाली (आज्ञावली, प्रोग्रॅम) होती. आय-बी-एम वॉटसन नावाच्या या प्रणालीने मानवाचा त्याच्याच स्पर्धेत पराभव केला होता!! या घटनेने संगणकात वापरल्या जाणाऱ्या अशा बुद्धिमान प्रणालीला, म्हणजेच त्यामागील ‘एआय’ (‘आर्टिफिशियल इंटेलिजन्स’) या विषयाला खऱ्या अर्थाने प्रकाशझोत आणले.

एखादे काम करताना मानवाला जिथे विशेष बुद्धीची गरज पडते, तेच काम जर संगणक प्रणाली करू लागली तर त्याला ‘कृत्रिम बुद्धिमत्ता’ (आर्टिफिशियल इंटेलिजन्स’, एआय) असे म्हणता येईल. एक्स-रे सारखे स्कॅन पाहून रोगनिदान करणे, भाषांतर करणे, अनेक आर्थिक व्यवहारातून गडबड (फ्रॉड) शोधणे, तसेच बुद्धिबळ खेळणे, यासारख्या गोष्टी काही सोप्या नाहीत. त्यासाठी उत्तम बुद्धिमत्ता लागते. हीच कामे आता एआय-संगणक प्रणाल्या करू लागल्या आहेत आणि म्हणूनच या विषयाचे अप्रूप कुतूहल सर्वांना वाटायला लागले आहे. मग नक्की हे एआय प्रकरण काय आहे? एआय कसं काम करतं? त्यामागे काही अनाकलनीय, गुढ गोष्ट आहे का? याची उत्सुकता जनमानसात निर्माण झाल्याचे जाणवते. त्याच्या निरसनासाठी हा लेखप्रबंध.

एआय हा विषय खरंतर तसा जुनाच. अगदी १९५०च्या दशकापासून सुरू झालेला. पण प्रामुख्याने संशोधन क्षेत्रापुरता मर्यादित राहिलेला. पूर्वी त्याला तज्ञ-प्रणाली (एक्स्पर्ट सिस्टिम्स) असेही म्हणत. त्या प्रणालीही थोड्या प्रमाणात मानवी बुद्धीप्रमाणे काम करीत असत. त्या प्रणाली ह्या विविध नियम वापरून (रूल -बेस्ड) बनलेल्या होत्या. समजा, ‘उद्या पाऊस पडेल का’ असे सांगणारी प्रणाली बनवायची असेल तर हवामानतज्ञ अनेक गोष्टींचा विचार करून, कोण-कोणत्या गोष्टी पाऊस पडणे ठरवू शकतात आणि त्यांचा किती प्रमाणात प्रभाव असतो, याचे संशोधन करीत, समीकरणे मांडत आणि त्याची

आज्ञावली बनत असे. ढोबळमानाने अशाप्रकारे इतर कोणत्याही विषयातील तज्ञ-प्रणाली बनवण्याची पद्धत होती. पण काळ बदलला आणि पावसाचे भविष्य वर्तवण्यासारख्या प्रणाली अधिक गुंतागुंतीच्या होऊ लागल्या. सोपी समीकरणे बरोबर उत्तर देईनाशी झाली. त्याच सुमारास मोठ्या प्रमाणात संगणकीय क्षमताही वाढत होत्या. कोणत्या परिस्थितीत, म्हणजेच तापमान, आर्द्रता, वाऱ्याचा वेग, इत्यादींच्या कोणत्या मापाना, संख्याना किती पाऊस पडतो याच्या बऱ्याच नोंदी, म्हणजेच माहिती (डेटा) तयार होऊ लागली. संशोधनाने समीकरणे शोधण्यापेक्षा ह्या नोंदींचाच वापर करून आपल्याला एखादी प्रगत प्रणाली बनवता येईल का या विचारात, सध्या प्रचलित असलेल्या एआय प्रणालींचा उगम झाला असे म्हणावे लागेल. त्याला लागणारी संगणकीय क्षमताही आता उपलब्ध आणि आवाक्यात आली होती. अशा, पूर्व माहितीवर (पास्ट डेटा) आधारित प्रणालींना 'यांत्रिक बुद्धिमत्ता' ('मशीन लर्निंग', एम-एल) असे म्हणतात. तो एआय'चाच एक भाग आहे, कारण त्याच्याकडूनही, मानवी बुद्धीप्रमाणे काम होते, तसे काम केले जाऊ शकते. अशा एआय'चे अनेक अविष्कार आता आपल्याला नेहमीच्या जीवनात सुद्धा पाहायला मिळू लागले आहेत.

काही इमेल प्रणाली 'एखाद्या संदेशाला काय उत्तर द्यायचे' हे आता अपोआप सुचवू लागल्या आहेत. हे काही सोपे काम नाही. कारण उत्तर देण्यासाठी तुम्हाला तो संदेश वाचावा लागतो आणि मग विचार करून उत्तर ठरवावे लागते. हे एआय कसे करीत असेल? त्याच्याकडे उत्तर देण्याची बुद्धिमत्ता कशी येते? ढोबळमानाने सांगायचे झाले तर, एआय-प्रणाली हे करण्यासाठी तुम्हाला पूर्वी आलेले संदेश आणि त्याला तुम्ही पाठवलेली उत्तरे बघते. कशा प्रकारच्या संदेशांना कशा प्रकारची उत्तरे दिली गेली आहेत हे पाहून आकृतिबंध, आराखडे (पॅटर्न्स) बनवले जातात आणि मग, एखादा नवा संदेश आला की बनवलेल्या आराखड्यानुसार साजेसे उत्तर सुचवले जाते.

अशाच प्रकारची एक प्रणाली मोबाईल मध्ये आपण टाईप करीत असताना पण आपल्याला दिसते. आपण जसे टाईप करीत जातो, तसे मोबाईल पुढचा शब्द सुचवत जातो. तो सुचवलेला शब्द पूर्वी बऱ्याच वेळेला तुम्ही आता टाईप करीत असलेल्या शब्दाच्या पुढे वापरलेला असतो. त्यामुळे तो सुचवला जातो.

वाचताना हे सोपे वाटत असले तरी त्याच्या मागे अनेक गणितीय संकल्पनांचा व त्यातील तंत्रांचा, जसे की संभाव्यता, सांख्यिकी, कॅल्क्युलस, इत्यादी विषयांचा वापर, पूर्व माहिती मधून पॅटर्न्स शोधण्यासाठी केला जातो. यावरून एक गोष्ट निश्चित लक्षात येते की एआय प्रणाली तयार करण्यासाठी पूर्व माहिती ची नितांत आवश्यकता असते. त्यातूनच तो पूर्वी वारंवार वापरले गेलेले पॅटर्न्स शोधत असतो. ही पूर्व माहितीची गरज, या प्रणालीची, तंत्राची, मर्यादा सुद्धा आहे. जर तुमच्याकडे तशी माहिती नसेल तर ढोबळमानाने म्हणता येईल की तुम्हाला एआय तंत्र लौकिक अर्थाने वापरता येणार नाही. म्हणजेच एखादी गोष्ट संगणक वाचू शकेल अशा स्वरूपात नसेल तर ती माहिती म्हणून साठवली जाऊ शकणार नाही व त्याचा एआय'साठी उपयोग पण करता येणार नाही. जसे की आपल्या मनात चालणारे विचार जोपर्यंत आपण स्वतः संगणकात टाईप करीत नाही तोपर्यंत त्याचा काही उपयोग नाही. संगणकात माहिती अंक स्वरूपात रूपांतरित केल्यावरच एआय काम करू शकते. म्हणूनच एआय'साठी 'कृत्रिम बुद्धिमत्ता' या कृत्रिम प्रति शब्दापेक्षा 'अंक-ज बुद्धी' (अंकांमधून जन्मलेली बुद्धी) हा शब्द सयुक्तिक वाटतो.

नजीकच्या काळात सर्वव्यापी अंतरजालामुळे (इंटरनेट), उपकरणांमध्ये बसवलेल्या संवेदकांमुळे (सेन्सर्स) खूप माहिती उपलब्ध व्हायला लागली आहे. इतकी की तुम्ही ठरवलं की ही माहिती पाहून एक एआय प्रणाली बनवावी, तर ती तुमच्या संगणकात पण मावणार पण नाही इतकी. अशा माहितीच्या महापुराला बृहत माहिती (बिग डेटा) असेही म्हणतात. अशाप्रकारे खूप माहिती मिळत असल्याने, संगणक अतिशय वेगवान झाल्याने, इंटरनेट वर माहिती ठेवायला जागा मिळत असल्याने आणि नवनवीन संगणक प्रणालींमुळे एआय वापरणे आता शक्य झाले आहे. यासाठी काही उत्तम व मुक्त-स्त्रोत ('ओपन-सोर्स') संगणक प्रणाल्या सुद्धा उपलब्ध आहेत. वर उल्लेखलेल्या उदाहरणांसाठीच नाही तर इतर अनेक अवघड आणि गुंतागुंतीच्या प्रश्नांसाठी सुद्धा एआय'चा वापर जोमाने होत आहे. काही सकारात्मक गोष्टींसाठी, तर काही नकारात्मक गोष्टींसाठी सुद्धा.

संगणक जर एवढा 'हुशार' होऊ शकत असेल तर माझे काय होणार? माझ्या नोकरी-व्यवसायाचे काय होणार? हा प्रश्न पडणे स्वाभाविकच आहे. याचे उत्तर म्हणजे एआय'चा आपल्या जीवनावर थोड्याफार प्रमाणात प्रभाव अगदी जरूर पडणार आहे. अगदी उपजीविकेवर सुद्धा. जे सृजनशीलतेची, जसे कथा लिहिणे, चित्रकला, नव-संशोधन अशी कामे करतात त्यांना धोका फारच कमी. उलट त्यांचे क्षेत्र एआय'च्या मदतीने अजून बहरेल. पण ज्यांच्या कामात तोच-तोच-पणा आहे, ज्याला आपण बौद्धिक 'पाट्या टाकणे' असे म्हणतो, त्यांना मात्र पुढे कमी संधी उरणार आहे. ती क्षेत्रे एआय हळूहळू काबीज करेल असे वाटते.

यात आपली भूमिका काय असली पाहिजे? विद्यार्थी असाल तर या विषयाची सखोल माहिती घ्यायला हवी. आपल्या क्षेत्राला पूरक असा एआय'चा वापर पण करायला शिकले पाहिजे. सध्या याविषयी अनेक उत्तम कोर्सेस (काही अगदी फुकट सुद्धा) इंटरनेट व इतरत्र उपलब्ध आहेत. त्याचा उपयोग करून ही नवप्रचलित होऊ घातलेली अजून एक प्रश्न-निवारण-पद्धती शिकून घेतली पाहिजे. नोकरी-व्यवसायातील मंडळींनी सुद्धा शक्य तितके या विषयात पारंगत होण्याचा प्रयत्न करावयास हवा. काळाची ती गरजच व्हायला लागली आहे. इतरांनी, अगदी खोलात शिरणे शक्य नसले तरी याविषयाची जुजबी माहिती तरी घ्यावी, जेणेकरून एआय या क्रांतीबरोबर आपण समजून-उमजून मागाक्रमणा करू शकू.

‘यंत्र बुद्धिमत्ता’ म्हणजे काय?

कोणती क्रिकेट टीम जिंकणार? कोण पंतप्रधान होणार? अशा प्रश्नांवर आपल्यातले बरेच (आपापल्या परीने!!) भाकिते करीत असतात. पूर्वी पाहिलेले सामने अथवा निवडणुकांवरून आपल्या डोक्यात काही समीकरणे अपोआप फिट्ट झालेली असतात. विराट खेळणार असेल तर, समोरचा संघ लेचापेचा असेल तर, खेळपट्टी फिरकीला साथ देणारी असेल तर, अशा काही बाबी (डेटा) लक्षात घेऊन आपण ही भविष्यवाणी करतो. ज्याचे भाकीत खरे त्याला आपण या विषयातील तज्ञ अथवा बुद्धीमान पण म्हणतो. हेच डेटा-आधारित काम जर यंत्र (म्हणजेच संगणक आज्ञावली, कंप्यूटर प्रोग्राम) करू लागले तर त्याला ‘यंत्र बुद्धिमत्ता’ (‘मशीन लर्निंग’, अथवा ‘एम-एल’) असे म्हणू शकतो.

मशीन लर्निंग’ला पूर्वीची माहिती, उदाहरणे, जसे की क्रिकेटच्या सामन्यांची आकडेवारी (डेटा) देवून प्रशिक्षित (ट्रेन) करावे लागते. तो दिलेल्या डेटा मध्ये समीकरणे अथवा आकृतिबंध (पॅटर्न्स) शोधतो. एकदा का समीकरण शोधले की भविष्यवाणी म्हणजे त्या समीकरणात आकडे घालून उत्तर काढणे एवढेच राहते. तज्ञ किंवा जेष्ठ लोकांचे उत्तर अचूक येण्याची शक्यता जास्त असते कारण त्यांनी अनेक ‘पावसाळे’ (जसे की सामने) पहिले असतात, हार-जीत कश्यामुळे होते यासंदर्भातील जास्त बाबी त्यांना माहिती असतात, म्हणून त्यांचे अंदाज जास्त बरोबर येऊ शकतात. तसेच मशीन लर्निंग’ला सुद्धा खूप डेटा, अनेक बाबींची आकडेवारी दिली तर त्याचेही अंदाज बरोबर येऊ शकतात.

हे नीट समजावून घेण्यासाठी एक सोपे उदाहरण बघू या. समजा तुम्हाला घर घ्यायचे आहे. कोठल्या भागात घ्यायचे आहे ते ठरले आहे. किमतीचा अंदाज घेण्यासाठी तुम्ही एखाद्या तज्ञाला (रियल इस्टेट एजंटला) गाठता, मग त्यांना विचारले की ६०० चौ फूट क्षेत्रफळाचा १ बी-एच-केच्या घराची किंमत किती असेल? १००० चौ फूट क्षेत्रफळाचा २ बी-एच-के कितीला असतो? अशा प्रश्नांची उत्तरे धडधड मिळतात, कारण त्यांच्या डोक्यात ती समीकरणे, पूर्वी पाहिलेल्या उदाहरणांवरून तयार झालेली असतात. क्षेत्रफळाचा (एरिया, A) चा आणि खोल्यांच्या आकड्याचा (रूम्स, R) किती प्रमाणात किमतीवर (किंमत, P) वर पडतो ते अनुभवातून ठरले गेलेले असते. उदाहरणादाखल एक सोपे समीकरण मांडूया: $P = W_0 + W_1 * A + W_2 * R$. यात W_1 हा क्षेत्रफळाचा (A) प्रभाव दर्शवतो, तर W_2 हा खोल्यांच्या (R) आकड्यांचा, तर W_0

ला मूळ अथवा बेस किंमत म्हणू शकतो. या सर्वांची बेरीज म्हणून घराची किंमत (P) चे ढोबळ समीकरण बनू शकते. W_0 , W_1 आणि W_2 या प्रभावांना भार-वजन (वेद्व) म्हणतात. जेवढे वेट जास्त तेवढा प्रभाव जास्त. तज्ञांच्या डोक्यात या वेद्व'चे आकडे तयार झाले की ते कोणत्याही क्षेत्रफळासाठी आणि खोल्यांच्या आकड्यासाठी आपल्याला घराची किंमत सांगू शकतात. हेच काम मशीन लर्निंग अपोआप करू शकते. म्हणजे, त्यालाही पूर्वीच्या घरांची आकडेवारी दिली तर तोही असे समीकरण अपोआप शोधू शकतो. वर पाहिल्यासारखे, तो ही वेद्व'ची किंमत काढू शकतो. कशी, ते ढोबळमानाने पाहू. समजा खालील प्रमाणे आपल्याकडे माहिती उपलब्ध आहे:

क्षेत्रफळ (A)	खोली (R)	घराची किंमत (P)
८००	३	₹३३,००,०००
१२००	३	₹३६,१०,०००
७००	२	₹२३,१०,०००
१५००	४	₹५४,००,०००

वरील आकडे पाहून आपल्याला असे W_0 , W_1 आणि W_2 शोधायचे आहेत जे वर दाखवलेल्या समीकरणाला आणि घरांच्या उदाहरणाला बऱ्यापैकी लागू पडतील. कसे शोधायचे याची एक साधी पद्धत अशी की, W_0 , W_1 आणि W_2 यांची किंमत काही तरी धरून सुरुवात करायची, समजा "१" धरली. तर समीकरण काय झालं: $P = 1 + 1 * A + 1 * R$. आपल्याकडे असलेल्या घरांचे आकडे त्यात घातले, जसे पहिले घर, तर किंमत काय येईल? $P = 1 + 1 * 800 + 1 * 3 = 804$. अरेच्चा, पण या घराची किंमत तर ३३ लाख आहे. उत्तर चुकतंय, कारण आपण वापरलेले वेद्व '१' आहेत, जे बरोबर नाहीत. ते बदलावे लागणार हे साहजिकच आहे. पण कसे ते पाहू. वेद्व '१-१-१', घेतल्याने सर्वच घरांच्या किमती चुकीच्या येणार आहेत. समीकरणाने काढलेली किंमत आणि खरी किंमत यात बरीच तफावत असणार आहे. अश्या सर्व घरांची तफावत एकत्र केली (तफावतीच्या आकड्याचा वर्ग करणे संयुक्तिक, ज्याने उणे आकड्यांची काळजी घेतली जाते) तर वेद्व '१-१-१' घेतल्याने आलेल्या एकत्रित चुकीचा आकडा मिळतो. तो आपल्याला कमीत कमी करायचा आहे. वेटसचे आकडे बदलून हे साध्य केले जाते. ? त्यासाठी 'ग्रेडीयंट डीसेंट' नावाच्या पद्धतीचा वापर करून, असे वेद्व शोधले जातात की ज्याने एकत्रित चूक कमीत कमी होईल. हे चांगले वेद्व कळाले, की समीकरण तयार!! जसे $P = -678167 + 1272 * A + 1031111 * R$. हे वापरून आपण कोणतेही क्षेत्रफळ (A) दिले आणि खोल्यांचा आकडा (R) दिला की घराची किंमत सांगू शकतो, अगदी मानवी तज्ञासारखी.

हे समीकरण सध्या ठीकठाक उत्तरे देईल. अजून काही घरांचे आकडे घातले आणि इतर बाबी, ज्या घरांच्या किमती ठरवतात, जसे की बांधकाम व्यावसायिकाची पत, सुविधा, शाळा महाविद्यालयांपासूनचे अंतर, इत्यादी, त्या समीकरणात आणल्या तर उत्तर अधिक अचूक यायला लागेल. हे सर्व पाहून आपल्याला असे लक्षात येईल की, फक्त डेटा देऊन मशीन लर्निंग'ने त्यातून समीकरण-आकृतिबंध शोधला आहे. हीच याची ताकद. आपण पाहिलेल्या या प्रकाराला लिनियर रेग्रेशन असे म्हणतात. हे मशीन लर्निंग मधील एक प्रसिद्ध तंत्र आहे. मशीन लर्निंग या विषयाचा बोलबाला आता सुरु झाला असला

तरी यातील अनेक तंत्रे खूप जुनी आहेत, सांख्यिकी शास्त्राचा भाग म्हणून.

मशीन लर्निंग हा कृत्रिम बुद्धिमतेचाच (एआय) एक भाग आहे. कारण, जसे मानवी तज्ञ बुद्धी वापरून, अनुभवातून समीकरणे शोधतात तसेच मशीन लर्निंग सुद्धा करते, आणि ते ही कोठलीही स्पष्ट आज्ञावली न देता.

मशीन लर्निंगचे अनेक उपयोग आहेत. अंदाज देणे, जसे की घराच्या किमती, शेयरबाजारातील भाव, इत्यादी. वर्गीकरण करणे, जसे आपल्याला जीमेल मध्ये किंवा याहू इमेल मध्ये दिसते की आपल्याला आलेल्या संदेशांचे स्पॅम (कचरा-संदेश) आणि वाचावे असे संदेश याचे वर्गीकरण करून, फक्त चांगले तेच तो आपल्याला दाखवतो. आपली उत्पादने विशिष्ट प्रकारच्या ग्राहकांनाच डोळ्यासमोर ठेवून केली असतील तर तसे गट (क्लस्टर) शोधण्याचे काम सुद्धा मशीन लर्निंग करते.

मशीन लर्निंगच्या अद्भुत क्षमतेमुळे त्याला अनन्यसाधारण महत्व आले आहे. त्याचे उपयोग विविध क्षेत्रात वाढत आहेत. एका मार्केट रिसर्च कंपनीच्या म्हणण्यानुसार या विषयाच्या कामांची किंमत २०२२ पर्यंत ६० ते ७० हजार कोटी रुपये इतकी होणार आहे. या विषयाच्या लोकप्रियतेमुळे, कंपन्यांकडे असलेल्या अनेक प्रोजेक्ट्स मुळे, या विषयातील तज्ञांची खूप मोठी गरज निर्माण झाली आहे. अनेक इंजिनीअरिंग आणि इतर महाविद्यालयांत, तसेच कंपन्यांमध्ये मशीन लर्निंग शिकवणे सुरु झाले आहे. अनेक चांगले कोर्सेस युट्युबवर फुकट उपलब्ध आहेत. याचा आपण जरूर लाभ घेऊ या आणि मशीन लर्निंग हे तंत्र आपल्या विषयात कसे वापरता येईल व जास्तीत जास्त अवघड आणि क्लिष्ट प्रॉब्लेम कसे सोडवता येतील याचा विचार करू या!!

‘एआय’ची विविध रूपे

‘कृत्रिम प्रज्ञे’चे वास्तव आणि भ्रम

मानवी बुद्धिमत्तेचे अनेक पैलू आहेत. ढोबळ मानाने पाहता, माहिती ग्रहण करणे, पृथःकरण करणे, त्यातील महत्वाच्या गोष्टी ‘ज्ञान’ म्हणून साठवणे आणि नंतर त्याचा उपयोग नवनवीन कामांसाठी करणे, हे सर्व त्यात समाविष्ट होते. सामान्य समजुतीनुसार, जेव्हा संगणक प्रणालीसुद्धा अशी कामे थोड्याफार फरकाने करते, तेव्हा तिला ‘कृत्रिम बुद्धिमत्ता’ (आर्टिफिशिअल इंटेलिजन्स, एआय) असे म्हटले जाते. यातून मानवी आणि कृत्रिम बुद्धिमत्ता यांच्यात समानता असल्याचे गृहीत धरले जाते, ज्यामुळे बरेच भ्रम निर्माण होतात. या दोन्ही बुद्धिमत्तांचे प्रकटीकरण जरी समान दिसत असले तरी त्यामागच्या प्रक्रिया, गरजा आणि त्यांचा प्रभावीपणा हा खूप वेगळा आहे. त्यामुळे निर्माण होणारे भ्रम आणि त्यामागील सत्य स्पष्ट करणे महत्वाचे आहे.

एखाद्या लहान बाळाला एकदाच सांगितले की, “हे भू-भू आहे, ही मनी-माऊ आहे”, तर त्याला त्यानंतर ते प्राणी ओळखणे कधीही अवघड जात नाही, अगदी ते वेगळ्या प्रकारचे, जातीचे, आकाराचे व रंगाचे असले तरीही. ही प्रक्रिया आपल्या दैनंदिन जीवनात साधी वाटते, पण ती अत्यंत अद्भुत आहे. मानवी बुद्धिमत्तेला एखाद-दुसऱ्या उदाहरणातून ‘ज्ञान’ मिळते, जे त्याला पूर्वी न पाहिलेल्या गोष्टी ओळखण्यात मदत करते.

याउलट, एआय’ला अशा कामांसाठी लाखो उदाहरणे (डेटा) जसे की प्राण्यांची चित्रे त्यांचा प्रकारांच्या नावांसकट द्यावी लागतात. मोठ्या संगणकीय शक्तीच्या मदतीने, महागडे प्रारूप (मॉडेल) तयार केले जाते. त्यानंतर प्राणी अगदी अचूक ओळखत नाही, तरी बऱ्यापैकी ओळखू शकते. मानवाला मात्र अगदी कमी उदाहरणे दिली तरी पुरतात. हा एक खूप महत्वाचा फरक आहे.

अजस्त प्रमाणात डेटा देऊन मात्र आता काही एआय’ची मॉडेल्स मानवी बुद्धिमत्तेशी स्पर्धा करू लागली आहेत (काही प्रकारात ती पुढेही आहेत) पण जेवढ्या कमी प्रशिक्षणात (डेटा आणि लागणारी ऊर्जा) मानवी बुद्धिमत्ता ते काम करते, ते एआय’ला अजूनतरी शक्य झालेले नाही.

चित्रांप्रमाणेच आवाज, गंध इत्यादी माध्यमांचे ज्ञानही माणूस प्रभावीपणे साठवतो. त्यानंतर तत्सम आवाज किंवा गंध सहज ओळखतो. याला विविधांगी (मल्टी-मोडल) मॉडेल म्हणतात, आणि येथेही मानवी बुद्धिमत्ता सरस ठरते.

भाषा शिकताना सुद्धा मानवी मूल भोवताली पाहून, संबंध लावून अंदाजाने का होईना पटापट शिकते. त्याला ना व्याकरणाचे पुस्तक लागत ना प्रशिक्षक. ज्यांच्या सभोवती दोन-चार भाषा बोलल्या जातात तेव्हा सुद्धा मानवी मूल त्या सर्व आत्मसात करते. हे सर्व करायला एआय'ला प्रशिक्षणासाठी खूप मोठा डेटा, खूप जास्त प्रमाणात संगणकीय शक्ती आणि त्याच प्रमाणात पैसा लागतो. मानवी मेंदू मात्र हे कामही कमी उदाहरणात व ऊर्जेत करतो. सारांश हाच की जरी दोन्ही प्रकारच्या बुद्धिमत्ता एकसारखी काम करीत असल्यामुळे आपल्याला भ्रम होऊ शकतो की त्या सारख्याच आहेत, तरी सत्य हे आहे की त्यांच्या मागील तत्वे, प्रशिक्षण आणि कार्यपद्धती पूर्णतः वेगळी आहेत.

अजून एक मोठा भ्रम म्हणजे, जसे मानवी मेंदूत लाखो मज्जातंतू (न्यूरॉन्स) असतात, त्याच प्रमाणे एआय'च्या मॉडेलमध्ये पण असतात. यावर कळस म्हणजे, एआय'मधील एका प्रणाली प्रकाराला 'न्यूरल-नेटवर्क' म्हणजेच 'मज्जातंतूचे-जाळे' असे नावही दिलेले आहे. पण सत्य हे आहे की, एआय'मधील न्यूरॉन्सचा आणि मानवी मेंदूतील न्यूरॉन्सचा अर्थाअर्थी काहीही संबंध नाही. एआय'चे न्यूरॉन्स हे केवळ संकल्पनेच्या पातळीवर मानवी मज्जातंतू सारखे काम करतात पण दोघांच्याही मागील तत्वे व प्रक्रिया फार वेगळी असतात.

मानवी बुद्धिमत्ता दृश्ये ओळखणे किंवा भाषा बोलणे यापलीकडे जाते. भावना, सृजनशीलता, विवेक अशा अनेक क्षेत्रांमध्ये ती एआय'पेक्षा सरस आहे. मग तरीही एआय'चा एवढा बोलबाला का? तर काही प्रकारच्या गोष्टींमध्ये एआय खरंच सरस ठरते. मोठ्या प्रमाणावर डेटा साठवणे व त्यातून उत्तर शोधणे, जटिल गणिते सोडवणे, आणि अनेक घटक असलेल्या समस्यांमध्ये उत्तर शोधणे यात एआय अधिक प्रभावी ठरते. शेवटी, मानवी आणि कृत्रिम बुद्धिमत्तेतील संघर्षापेक्षा, त्यांच्या बलस्थानांचा उपयोग करून घेणे अधिक महत्वाचे आहे.

डिजिटल कर्मचाऱ्यांची फौज

कोणत्याही मोठ्या शहरात सकाळी अनेक ठिकाणी मजूर-अड्डे भरलेले दिसतात. मुकादम येऊन आवश्यक कौशल्यांप्रमाणे मजूर निवडतो. ही कौशल्ये शाररिक-श्रम स्वरूपाची असतात. कल्पना करा की संगणकीय म्हणजेच 'डिजिटल' कामांसाठीपण असे अड्डे भरले तर आणि त्यातील मजूर सदेह नसून आभासी असतील तर? हा केवळ कल्पनाविलास नाही. असे 'डिजिटल' कर्मचारी आता प्रत्यक्षात उपलब्ध होऊ लागले आहेत. यांनाच 'कृत्रिम बुद्धिमत्ता कर्मचारी' ('एआय'-एजन्ट) म्हणतात.

आपण चॅटजिपीटीसारख्या संवाद-आधारित प्रणाल्या (चॅटबॉट) पहिल्या असतील. पण मग एआय-एजन्ट त्यापेक्षा वेगळे कसे? एआय-एजन्ट चॅटबॉटच्याही पुढची पायरी आहे. ते केवळ संभाषणच नाही तर प्रत्यक्षात कृती देखील करू शकतात. उदाहरणार्थ, तुम्हाला काश्मीरची सहल आयोजित करायची आहे. चॅटबॉट द्वारे विमानसेवा, राहण्याची हॉटेल्स, प्रेक्षणीय स्थळे यांची माहिती घेऊ शकता एवढेच. पण एआय-एजन्ट फक्त माहितीच देत नाहीत, तर ते सहलीचे तुमच्या बजेट नुसार पूर्ण नियोजन करणे, बुकिंग करणे, अगदी तिकिटे काढण्यापर्यंत सर्व कामे करतात. अगदी खऱ्याखुऱ्या प्रवास-सल्लागार (ट्रॅव्हल एजन्ट) प्रमाणे.

एआय-एजन्ट विविध क्षेत्रांत उपयोगी ठरत आहेत. संगणकीय प्रणाली (एँप्स) बनवणे, विक्री-विपणनाची प्राधान्यक्रम ठरवणे, जोखीम ओळखणे, डेटा (माहिती, विदा) यांचे पृथःकरण करणे, विविध प्रक्रियांमध्ये स्वयंचलितता आणणे, नव-नवीन कल्पनांच्या सृजनासाठी पर्याय सुचवणे, यासारख्या अनेक निर्णय आणि कृती प्रक्रियांमध्ये ते उपयोगी ठरू लागले आहेत. केवळ तोच-तोच पणाच्या कामांमध्येच नाही तर बुद्धी व निर्णयक्षमता लागणाऱ्या कामांमध्ये सुद्धा एआय-एजन्ट शिरकाव करीत आहेत. अशा 'डिजिटल' कर्मचाऱ्यांची फौजच निर्माण होत आहे. २४ तास, ७ ही दिवस, न कंटाळता, न संप करता, अचूक काम करणाऱ्यांची.

चॅटजिपीटी बनवणाऱ्या 'ओपन एआय' चे प्रमुख सॅम ऑल्टमन यांचे म्हणणे आहे की स्वःप्रेरणेने निर्णय घेणारे, लक्ष्य ठरवणारे आणि कमीत कमी मानवी हस्तक्षेपात कामे पूर्ण करणारे एआय-एजन्ट आता मोठ्या संख्येने बनणार आहेत. २०२५ पासून ते तुमच्या कंपनीच्या टीमचा भागही होतील. त्यांच्या असामान्य कौशल्यामुळे कंपन्यांची

उत्पादकता मोठ्या प्रमाणात वाढेल.

मायक्रोसॉफ्टच्या सत्य नडेलाला यांचे म्हणणे आहे सध्या जसे ऍप्स वापरून आपण माहिती मागवतो, विदा-साठ्याची (डेटाबेस) कामे करतो ते सर्व जाऊन आता एआय-एजन्ट डेटाची कामे, त्यांच्यातल्या व्यवसाय-सूत्रांच्या (बिझिनेस लॉजिक) आधारे, तडक, प्रत्यक्षपणे करतील. ऍप्सची गरजच नाही. आणि कोणत्याही प्रकारचा डेटाबेस असला तरी. ही एक मोठी क्रांती होणार आहे.

आता प्रश्न निर्माण होतो की, हे एआय-एजन्ट नक्की कामे कसे करतात? ते पाहू. एआय-एजन्टकडे जेव्हा एखादे काम येते, ते 'बृहत भाषा प्रारूपे' ('लार्ज लॅंग्वेज मॉडेल्स', एल-एल-एम्स) यांचा वापर करून, तर्कशुद्धपणे समजून घेऊन (रिझनिंग) कामाची यादी बनवतात. प्रत्येक कामासाठी त्यांच्याकडच्या कार्यप्रणालींची (टूल्स) रचना करतात, माहिती कमी पडत असेल तर इंटरनेट वरून मागवू शकतात आणि सर्व नियोजनबद्ध पणे घडवून आणतात. आपण केलेले काम बरोबर आहे की नाही ते तपासून कार्यप्रणालीत बदल घडवून आणतात किंवा ग्राहकाच्या अभिप्रायानुसार (फीडबॅक) ते आपल्यात बदलही करतात. ही सर्व कामे ते बऱ्यापैकी स्वयंचलित पद्धतीने आणि अचूक करीत असल्याने आपण निवांतपणे त्यांच्यावर कामे सोपवू शकतो.

मायक्रोसॉफ्ट, गुगल, फेसबुक, सेल्सफोर्स सारख्या मोठ्या कंपन्यांचा नाही तर छोट्या कंपन्यासुद्धा या एआय-एजन्टच्या मागणीचा लाभ घेऊ शकतात. त्याला लागणाऱ्या एजन्ट-प्रणाल्या (एजंटिक सिस्टिम्स) मुक्त स्वरूपात ('ओपन-सोर्स') उपलब्ध आहेत. त्यामागे असलेली (काही) एल-एल-एम्स सुद्धा मुक्त स्वरूपात मिळतात. त्यामुळे संकल्पना-प्रमाण (प्रूफ-ऑफ-कन्सेप्ट) तरी बनवता येतील. अशा एआय एजन्टची गरज इतर जगभरात तर आहेच पण विशेषकरून भारतात सुद्धा आहे. सर्वसामान्य जनतेला भारतीय भाषांमध्ये संवाद साधणारे एआय-एजन्ट फारच उपयोगी ठरतील. कल्पना करा हे एआय-एजन्ट सांगकाम्याप्रमाणे आपली बँकेची, खाद्यपदार्थ मागवण्याची, वस्तू विकत घेण्याची, इमेल-रिपोर्ट लिहिण्याची, कार्यालयाची कामे फटाफट करू लागली तर कोणाला नको आहे. मोठी संधी आहे भारतीय प्रतिभेला. गरज आहे ती बाजाराभिमुख कल्पकतेची आणि ते सत्यात उतरवण्यासाठी लागणाऱ्या मेहनतीची. जशी ही मोठी संधी आहे तर ती मोठ्या जनसंख्येसाठी ही धोक्याची घंटा सुद्धा आहे. विशेष करून 'डिजिटल' सेवा क्षेत्रातल्या नोकऱ्या जाणे हे नजीकच्या काळातच सुरू होऊ शकते. त्यावरील उपायांच्या कार्यान्वयावर तातडीने समाजात व सरकार-दरबारी चर्चा होणे गरजेचे आहे.

‘एआय’, तंत्रज्ञान आणि आपण

सामर्थ्य आहे सूचक-प्रश्नांचे!!

चॅटजीपीटीचा सध्या बोलबाला आहे. त्याची उपयुक्तता काय, इथपासून ते त्यामुळे नोकऱ्या जातील का, इथपर्यंत अनेक प्रश्न विचारले जात आहेत. त्यावरील उत्तरेही वेगवेगळी आहेत. पण सर्जनशीलता ही श्रेष्ठ असते हेच खरे .

चॅटजीपीटीने सध्या इंटरनेट वर नुसता धुमाकूळ घातला आहे. बहुतांश लोकं त्याच्या संभाषण क्षमतेने अवाक झाले आहेत. आणि का नाही होणार? जसा एखादा सुविद्य-ज्ञानी उत्तर देईल तशी, व्याकरण-योग्य उत्तरे दिलेली पहिली की त्याचं मागे असललेली ‘कृत्रिम बुद्धिमत्ता’ (‘एआय’, आर्टिफिशिअल इंटेलिजन्स) हे क्षेत्र किती पुढे आले आहे याची कल्पना येते. आत्तापर्यंत तुम्ही चॅटजीपीटी विषयी इंटरनेट वर, लेखांमधून माहिती वाचली असेलच. आपल्यापैकी काहींनी हे वापरूनही पहिले असेल. त्याविषयी जरा सखोल विवेचन पुढे पाहू. चॅटजीपीटी ही एक संभाषण-प्रणाली (चॅटबॉट) आहे. आपण प्रश्न विचारायचे, त्याने त्याची समर्पक उत्तरे द्यायची, अगदी दोन व्यक्तींमध्ये संभाषण होते त्याप्रमाणे. आत्तापर्यंत हे बघितले नसेल तर चॅटजीपीटीच्या संकेतस्थळावर अगदी फुकट उपलब्ध आहे. नक्की वापरून बघा!!

चॅटजीपीटी कसा चालतो? चॅटजीपीटीच्या मागे जे तंत्रज्ञान आहे त्याचे नाव ‘भाषा प्रारूप’ (‘लॅंग्वेज मॉडेल’, एल-एम) असे आहे. हे तंत्रज्ञान समजण्यासाठी त्याला साधर्म्य असणारे आणि रोजच्या व्यवहारातील एक उदाहरण पाहू. आपण मोबाईलवर जेव्हा संदेश (एस-एम-एस) टाईप करतो, तेव्हा आपल्याही पुढचा शब्द सुचवला जातो. आणि बऱ्याच वेळेला ते इतके चपखल असतात की आपल्याला वाटू शकते की मोबाइल आपल्या मनातले कसे ताडू शकतोय? या मागचे तंत्रज्ञान समजायला सोपे आहे. तुम्ही सध्या जे टाईप करत आहोत तसे तुम्ही कधी टाईप केले आहे का ते तो पाहतो आणि तसे पूर्वीचे संदेश पाहून त्याला समजू शकते की पुढे कुठला शब्द येणार आहे. समजा , तुम्ही टाईप करताय “लेट्स गो फॉर अ —-”. अशा प्रकारचे संदेश तुम्ही अनेक वेळेला पाठवले आहेत. त्या सर्वांमध्ये पुढचा शब्द, सर्वात जास्त वेळेला, ‘कॉफी’ असा असेल तर तो ‘कॉफी’ हा शब्द सुचवेल. अशा प्रकारे, ‘आत्तापर्यंत टाईप केलेले शब्द पाहून पुढील शब्द सुचवणे’ याला ‘भाषा प्रारूप’ म्हणतात. एस-एम-एस-चे हे उदाहरण तुमच्या पूर्वीच्या १००-२००

संदेशांवर (डेटा) आधारित पुढील शब्द सुचवतो. जर डेटा जास्त असेल तर उत्तर अधिक अचूक येण्याची शक्यता जास्त. सध्या प्रचलित असलेली 'बृहत भाषा प्रारूपे' ('लार्ज लॅंग्वेज मॉडेल', 'एल-एल-एम') फारच मोठ्या डेटा स्रोतांवर आधारित असल्याने जास्त प्रभावशाली आणि अचूक असतात. 'एल-एल-एम'चा वापर करून, एका मागून एक असे शब्द घेऊन त्याचे बनते वाक्य, वाक्यांचे परिच्छेद आणि परिच्छेदांचे लेख. अशा प्रकारची भाषा-निर्मिती (जनरेटिव्ह एआय) चा भाग आहे.

चॅटजिपीटीमधील 'चॅट' म्हणजे संभाषण, गप्पा. 'जिपीटी' मधील 'जि' म्हणजे 'जनरेटिव्ह', जे शब्द 'जनरेट' (निर्मिती) करते, 'पी' म्हणजे 'प्रिंटॅड', जे मोठ्या डेटा वर आधीच प्रशिक्षित आहे, आणि 'टी' म्हणजे 'ट्रान्सफॉर्मर', हे 'न्यूरल नेटवर्क'च्या एका आराखड्याचे ('आर्किटेक्चर') चे नाव आहे. चॅटजिपीटी हा 'जिपीटी ३.५' या 'एल-एल-एम' वर बेतलेला आहे. त्याला अनेक मानवी प्रश्नोत्तरे भारावून संभाषणासाठी खास प्रशिक्षित ('फाईन ट्यून') केलेला आहे. 'जिपीटी ३.५' हे एक क्लिष्ट आणि अजस्त 'न्यूरल नेटवर्क' आहे. त्यात १७५ अब्ज घटक ('पॅरामीटर') आहेत. ते जगभरातील बऱ्याचशा भाषा स्रोतांवर ('विकिपीडिया', पुस्तके, इ.) प्रशिक्षित केला आहे. त्यामुळे तो जणू एक महान भाषा सर्वज्ञ (!) झाला आहे. या विस्तृत प्रशिक्षणामुळेच त्याला सर्वज्ञानातील (जनरल नॉलेज) कोणताही प्रश्न विचारला तरी त्याच्याकडे त्याची काही ना काही माहिती असते.

पण चॅटजिपीटी खरंच सर्वज्ञ आहे का? तर उत्तर आहे, नाही!! त्याचे प्रशिक्षण जरा जुन्या, म्हणजे २०२१ पर्यंतच्या डेटा वर झाले आहे. त्याला अगदी नजीकच्या घटनांविषयी काही विचारले तर तो सरळ 'सॉरी' म्हणतो. अजून एक मर्यादा म्हणजे त्याचे प्रशिक्षण सार्वजनिक डेटा वरच झाले असल्याने त्याला तुमच्या किंवा कोणाच्याही वैयक्तिक माहितीची कल्पना नाही. तो फक्त त्याला प्रशिक्षित केली माहिती योग्य प्रकारे तुमच्या पुढे ठेवतो. आता कधी कधी काही डेटा मध्ये चुकीची माहिती असू शकते, तर तो तीही माहिती छातीठोकपणे सांगतो. म्हणूनच चॅटजिपीटीवर पूर्णपणे अवलंबून राहता येत नाही. त्याने दिलेल्या उत्तराचे परीक्षण हे करणे कधीही श्रेयस्कर. असे काही नकारात्मक पैलू आणि मर्यादा असल्यातरी चॅटजिपीटी ही एक भन्नाट गोष्ट आहे, हे मान्यच करावे लागेल.

सूचक-प्रश्न म्हणजे काय? चॅटजिपीटीची खरी क्षमता जोखायची असेल, त्याच्याकडून पाहिजे ते आणि पाहिजे तसे उत्तर काढायचे असेल तर त्याला प्रश्नही ('प्रॉम्प्ट') फार अचूक आणि सूचक विचारावे लागतात. 'प्रॉम्प्ट' अघळपघळ तर उत्तरही तसेच. पण जरा सटीक प्रश्न, ज्यात हे हवे हे नको असे सांगितले असेल, तर बरोबर उत्तर मिळण्याची शक्यता वाढते. सूचक-प्रश्न विचारणे हेच आता नवीन शास्त्र म्हणून उदयास येत आहे. त्या विद्या-शाखेचे नाव 'प्रॉम्प्ट अभियांत्रिकी'. चॅटजिपीटी काय किंवा तत्सम इतर 'एल-एल-एम' वापरण्यासाठी 'प्रॉम्प्ट अभियांत्रिकी'चे कौशल्य गरजेचे ठरणार आहे. अशा प्रकारच्या नोकऱ्या आता उपलब्ध सुद्धा व्हायला लागल्या आहेत. भविष्यात त्याला अधिकच वाव मिळणार. चांगला प्रॉम्प्ट-अभियंता होण्यासाठी त्याला स्वतःच्या नैपुण्याचे एक क्षेत्र तर असावेच लागणार पण त्याच बरोबर 'एल-एल-एम' आणि एआय'चे ज्ञानही आवश्यक ठरणार असेल. एखाद्या यंत्र अभियंत्याला दुचाकीचे इंजिन विषयी काही माहिती पाहिजे असेल तर सूचक-प्रश्न विचारण्यासाठी त्याला त्यातील परवलीचे शब्द, खाचा-खोचा पण

आधीच माहिती पाहिजेत. अशा प्रकारचे संयुक्त ज्ञान सर्व शाखांना गरजेचे ठरणार आहे.

चॅटजिपीटीचे परिणाम काय? चॅटजिपीटी एवढे प्रभावशाली असेल तर त्यामुळे आपल्या नोकऱ्यांवर गदा येऊ शकते का? तर त्याचे उत्तर 'होय' असेच आहे. अगदी सगळ्या नाही तरी काही, नक्की. जे तेच-तेच लेख लिहितात, त्याच विषयांवर निबंध लिहावे लागतात, तश्याच ई-मेल, तसेच प्रस्ताव, अशा 'पाठ्या'(!) टाकणाऱ्या नोकऱ्यांवर परिणाम होऊ शकतो. पण ज्यांचे काम सृजनशील, नवा-निर्मिती-पूर्ण आहे त्यांना चिंता करण्याची गरज नाही. 'एल-एल-एम'ना हरवणे आता तरी दुरापास्त वाटतंय.

चॅटजिपीटीचा बोलबाला चालू असतानाच त्याच्या जनकांनी पुढील 'एल-एल-एम'ची म्हणजे 'जिपीटी ४' ची घोषणा केली आहे. गुगल सारख्या इतर बलाढ्य कंपन्याही या भाषा-युद्धात हिरीरीने उतरल्या आहेत. कोणाची सरशी होईल हे सांगणे कठीणच, पण आपल्या हातात एवढेच आहे की चॅटजिपीटीसारख्या शोधांचा आपल्या कामात पुरेपूर पण सजग वापर करणे आणि लक्ष असे ठेवणे की आपले काम असे असेल की ते चॅटजिपीटीला करणे अशक्य असेल!!

6

मी आणि माझा डेटा

मी आणि माझा डेटा हे द्वैत हळूहळू संपुष्टात येणार आहे . जेवढा डिजिटल तंत्रज्ञानाचा वापर वाढेल तेवढी आपल्याबद्दलची माहिती डिजिटल - डेटा स्वरूपात होणार आहे. तुम्ही आणि तुमचा डेटा यात खूप फारकत नसणार आहे. जणू डेटा-अद्वैताचा प्रवास सुरू झाला आहे . त्या प्रवासात आपल्याला सजग राहावे लागणार आहे .

नुकत्याच वाचनात आलेल्या बातमीत एक ‘कोवीन’ या भारताच्या लसीकरणाच्या माहिती (डेटा) तथाकथित चौर्यकर्माच्या शक्यतेविषयी होती तर दुसऱ्या बातमीमध्ये जपानने सर्व सार्वजनिक डेटा एआय’च्या प्रशिक्षणासाठी मुक्त करण्याचा विचार करीत असल्याचे म्हटले होते. वरकरणी जरी दोन्ही बातम्या वेगळ्या वाटत असल्या तरी त्यांचे मूळ हे खाजगी-संरक्षित डेटा विषयी आहे. माझी माहिती, माझे लेख, सार्वजनिक आणि कोणीही वापरण्यास खुले झाले आहेत का? हे चुकीचे वाटत असले (आणि ते आहेच) तरी याविषयाला अनेक पैलू आहेत. मुख्य मुद्दा असा आहे कि माझा डेटा कोणी, कसा आणि माझ्या परवानगीने (किंवा शिवाय) वापरणे रास्त आहे का?

सध्याचे युग तंत्रज्ञानाचे आणि त्यातही एआयचे मानावे लागेल. दररोजच्या जीवनात एआयचा वापर वाढतच चालला आहे. प्रचलित एआय हे प्रामुख्याने डेटा वर अवलंबून असते. हा डेटा सार्वजनिक किंवा खाजगी असू शकतो. जसे, सध्या सुप्रसिद्ध झालेले चॅटजिपीटी हे संभाषणाचे ॲप जगभरातील असंख्य सार्वजनिक वेबसाइट्स, लेख, पुस्तके, यांच्या शब्दराशींवर प्रशिक्षित आहे. जेवढा जास्त डेटा तेवढे ॲप अचूक चालते. पण त्याला तुमच्या खासगी डेटा विषयी माहिती नसल्याने तो त्यासंदर्भात उत्तरे देऊ शकत नाही. परंतु काही कंपन्या जास्त अचूकतेसाठी, अधिक डेटा मिळवण्याच्या हव्यासापायी वाममार्गाने तुमचा खाजगी डेटा किंवा तुमची मालकी असलेला डेटा मिळवण्याचा प्रयत्न करतात. हा नक्कीच अपराध आहे. असे प्रकार रोखण्यासाठी काय करता येईल ते पाहू.

आपला डेटा, त्याची गोपनीयता आणि त्याचे संरक्षण हा कळीचा मुद्दा ठरत आहे. हे केले नाही तर कोणते धोके उद्भवू शकतात त्याची माहिती सर्वांना असणे गरजेचे आहे. उदाहरणार्थ , समजा आपण एक ‘फिटनेस-ॲप’ (जसे घड्याळातली आरोग्य प्रणाली) वापरात आहोत. त्यात तुमचे रोजचे व्यायाम, शारीरिक नोंदी, सायकलिंगचा

वा पळण्याचा मार्ग, इ. साठवले जात आहेत. आता हा डेटा कोण, कसा वापरत असेल त्याची तुम्हाला कल्पना असते का? आपल्याला वाटते कि आपला डेटा संकलित करून आपल्याला छान सार-चित्र ('डॅशबोर्ड') दाखवणासाठी असेल, पण तसे ते करतीलच याची खात्री नाही. हा डेटा इतर लोकांना पाठवला (विकला) जाऊ शकतो. 'ऑप' 'इन्स्टॉल' करीत असताना आपण कळत नकळत आपल्या मोबाईलमधील काय काय पाहण्याची परवानगी दिलेली आहे त्यानुसार फिटनेस सोडून इतर डेटा पण ऑप निर्माते ओढू शकतात. यासाठी ऑपच्या गोपनीयतेच्या परवानग्या ('प्रायव्हेसी सेटिंग') तपासावे. गरज नसलेल्या परवानग्या काढून टाकायला हव्यात. ऑपचे निर्माते विश्वासासार्ह आहेत हे तपासूनच इन्स्टॉल करावे. नाहीतर आपल्या मोबाइलला किंवा कॉम्प्युटरला व्हायरस हल्ल्याचा धोका निर्माण होऊ शकतो.

संभाव्य धोके बघून आपण ठरवले कि इंटरनेट वर काहीच माहिती लिहायची नाही, ई-मेल पाठवायच्याच नाहीत, सोशल मीडिया वापरायच नाही तर हे ही बरोबर नाही, नाही का? नव-नवीन कल्पनांना, नवीन एआय च्या प्रणालींना डेटाची गरज असते. ते थांबले तर त्याची प्रगती पण रोडावेल. याला उपाय म्हणजे डेटा संरक्षण आणि सजग संमती. कोणता डेटा खरंच खाजगी आहे आणि काय इतरांनी किंवा एआय ने पहिले तर चालेल याचा नीर-क्षीर विवेक आपल्याला पाहिजे. आपला डेटा सुरक्षितपणे आणि सांगितलेल्या कामाकरिताच वापरला जातोय का याची खात्री करून घ्यावी लागेल. कोणत्याही ऑपने, वेबसाईटने, संगणक प्रणालीने आपला डेटा घेताना आपली सजग (मूक किंवा छुपी नाही) संमती विचाराने-घेणे आवश्यक ठरते. इन्स्टॉल करण्याच्या वेळेस दाखवले जाणारे संमतीपत्र (लायसन्स ऍग्रीमेंट) न पाहताच होकार (ऍग्री) म्हणणे टाळले पाहिजे. सर्वसाधारणपणे मोठ्या कंपन्या डेटाचा दुरुपयोग करणार नाहीत अशी आशा ठेवणे भाबडेपणाचे ठरते. तेंव्हा डोळ्यात तेल घालून आपल्या डेटाचा वापर कोठे आणि कसा होतोय यावर नजर असली पाहिजे. क्लिष्ट आणि कटकटीचे वाटले तरी.

आपला डेटा कोठे कोठे असतो याची सर्वमान्यांना कल्पनाही नसते. ढोबळमानाने मोबाईल किंवा कॉम्प्युटर वरून जर काही काम केले, काही माहिती पाठवली, मागविली, इंटरनेट वर टाकली, तर तेवढाच डेटा असतो असा समज आहे. तो तर असतोच पण, इंटरनेटला जोडल्या गेलेल्या सर्व गोष्टी डेटा संकलित करू शकतात. रस्त्यावरून जाताना वेबकॅम आपले चित्र काढू शकतो, खरेदीसाठी कार्ड वापरले तर तो पण डेटा असतो, रुग्णालयातील तपासणीच्या नोंदी, अगदी अंगठ्याचे ठसे इलेक्ट्रॉनिक पद्धतीने घेतल्यास तोही आपला डेटाच असतो. हा डेटा घेणाऱ्या व्यक्ती, दुकाने, ऑप, सरकारे इ. आपल्या डेटा चे काय करणार आहेत याचीपण माहिती आपल्याला असली पाहिजे.

डेटाचा उपयोग खरेपणाने केल्यास तो चांगल्यासाठी ठरू शकतो. एखाद्या वेबसाइटवर तुम्ही पूर्वी केलेल्या वस्तूंची माहिती पाहून, एआय प्रणाली आपल्याला आवडू शकणाऱ्या वस्तू अचूक सुचवू शकते. एक्स रे किंवा इतर स्कॅन पाहून रोगनिदान करणे एआयला, त्यांनी पाहिलेल्या असंख्यजणांच्या डेटा वरूनच शक्य होते. चॅटजिपीटी सारखी प्रणाली अगदी मानवासारखे उत्तर देऊ शकते त्याला कारणच की त्याला मिळालेला आपल्या सर्वांचा सार्वजनिक डेटा. त्यामुळे आपला डेटा द्यायचाच नाही किंवा सर्व डेटा उपलब्ध करून द्यायचा ह्या दोन्ही टोकाच्या भूमिका झाल्या. सतर्कपणे एक मध्यम मार्ग निवडायला हवा. भारताप्रमाणे अनेक देशांनी वेगवेगळ्या पद्धतीने डेटा संरक्षण आणि गोपनीयतेविषयी नियम आणि कायदे आणले आहेत. युरोपातील जीडीपीआर (जनरल डेटा प्रोटेक्शन

रेग्युलेशन) यासारखे कायदे वैयक्तिक डेटा संरक्षित करण्याचा प्रयत्न करीत आहेत त्यानुसार ॲप निर्मात्यांना, कंपन्यांना त्यानुसार आपल्या डेटा वापराविषयी बदल करून अधिक सुरक्षित करण्यास भाग पडले जात आहे. असे असले तरीही आपण गाफील न राहता आपल्या दैनंदिन जीवनात डेटाविषयी जागरूक राहणे गरजेचे आहे.

मी आणि माझा डेटा हे द्वैत हळूहळू संपुष्टात येणार आहे. जेवढा डिजिटल तंत्रज्ञानाचा वापर वाढेल तेवढी आपल्याबद्दची माहिती डिजिटल-डेटा स्वरूपात उपलब्ध होणार आहे. तुम्ही आणि तुमचा डेटा यात खूप फारकत नसणार आहे, जणू, डेटा-अद्वैताचा प्रवास सुरु झाला आहे. हे मार्गक्रमण सुकर आणि फलदायी होण्यासाठी सतर्कतेची आणि सजगतेची आवश्यकता आहे नाहीतर हा मार्ग खाच-खळग्यांचा व धोक्याचा बनू शकतो. तर, सावधान!!

॥अथ 'एआय'नुशासनाम्॥

कृत्रिम बुद्धिमत्ता शिकण्याचे मार्ग

आजच्या डिजिटल युगात कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआय) हे केवळ तंत्रज्ञांचे क्षेत्र राहिलेले नाही. विद्यार्थी, गृहिणी, नोकरदार, व्यवसायिक आणि ज्येष्ठ नागरिकांसाठी एआय शिकणे ही आजची गरज बनली आहे. प्रत्येक वयोगटासाठी वेगवेगळे मार्ग आहेत.

विद्यार्थ्यांसाठी एआय शिकण्याचे मार्ग

विद्यार्थ्यांनी सुरुवात गणितातील मूलभूत संकल्पनांपासून करावी. बीजगणित, सांख्यिकी आणि प्रोबॅबिलिटी या विषयांवर भक्कम पकड असणे गरजेचे आहे. त्यानंतर पायथन प्रोग्रामिंग भाषा शिकावी कारण ती एआय मध्ये सर्वाधिक वापरली जाते.

ऑनलाईन कोर्सेस जसे की कोर्सेरा, एडेक्स आणि खान अकॅडेमी वर मोफत कोर्सेस उपलब्ध आहेत. युट्युब वर मराठी आणि हिंदी भाषेतील व्हिडिओ ट्यूटोरियल्स पाहून व्यावहारिक अनुभव मिळवावा. छोटे प्रोजेक्ट्स करून हातावर अनुभव घ्यावा.

गृहिणींसाठी मार्गदर्शन

गृहिणी देखील एआय शिकून आपल्या दैनंदिन जीवनात सुधारणा करू शकतात. घरगुती कामांसाठी स्मार्ट ऍप्स वापरावेत जसे की मील प्लॅनिंग, बजेट ट्रॅकिंग आणि ऑनलाइन शॉपिंग. व्हॉइस असिस्टंट्स वापरून रेसिपी, हवामान किंवा बातम्या मिळवाव्यात. मुलांच्या शिक्षणात एआय टूल्स वापरून त्यांना होमवर्कमध्ये मदत करावी. फ्री टाइममध्ये यूट्यूबवर सोप्या मराठी व्हिडिओ पाहून एआय बद्दल जाणून घ्यावे.

नोकरदारांसाठी मार्गदर्शन

काम करत असलेल्या व्यक्तींना वेळेचे व्यवस्थापन करणे महत्त्वाचे आहे. दिवसातून एक तास एआय शिकण्यासाठी राखून ठेवावा. तुमच्या सध्याच्या कामाशी एआय कसे जोडता

येईल याचा विचार करावा. उदाहरणार्थ, मार्केटिंगमध्ये असल्यास डेटा अनॅलेटिक्स शिकावे, एचआर मध्ये असल्यास रिक्रूटमेंट एआय टूल्स वापरावेत. मायक्रोसॉफ्ट, गूगल आणि आयबीएम सारख्या कंपन्या मोफत सर्टिफिकेशन कोर्सेस देतात. वीकएंड्स मध्ये हॅकाथॉन्स आणि एआय मीटअप्स मध्ये सहभागी व्हावे.

व्यवसायिकांसाठी एआय चे महत्त्व

व्यापाऱ्यांनी एआय चा व्यावसायिक फायदा समजून घ्यावा. तुमच्या व्यवसायात ग्राहक सेवा, इन्व्हेंटरी मॅनेजमेंट, किंवा मार्केटिंगमध्ये एआय कसे वापरता येईल याचा अभ्यास करावा. चॅटजीपीटी, गूगल बार्ड सारखी साधने वापरून सुरुवात करावी. ई-कॉमर्स प्लॅटफॉर्मवर रेकमेंडेशन सिस्टम्स कसे काम करतात ते समजावून घ्यावे. एडब्ल्यूएस, मायक्रोसॉफ्ट अझूर सारख्या क्लाउड प्लॅटफॉर्म्स वर एआय सर्व्हिसेस वापरण्याचे प्रशिक्षण घ्यावे.

ज्येष्ठ नागरिकांसाठी सुलभ मार्ग

वयोवृद्धांनी भीती न बाळगता हळूहळू सुरुवात करावी. स्मार्टफोनमधील व्हॉइस असिस्टंट्स जसे की गूगल असिस्टंट, सिरी यांचा वापर करून एआय शी परिचय करून घ्यावा. यूट्यूब वर "एआय फॉर बिगिनर्स" असे सोपे व्हिडिओ पाहावेत. स्थानिक लायब्ररी किंवा सामुदायिक केंद्रांमध्ये एआय वर व्याख्याने आयोजित करावीत. तरुण पिढीकडून मदत घेण्यास संकोच करू नये.

थोडक्यात

एआय शिकणे हे आजच्या काळाची गरज आहे. प्रत्येक वयोगटाने आपल्या क्षमतेनुसार आणि गरजेनुसार सुरुवात करावी. धैर्य, सतत अभ्यास आणि व्यावहारिक अनुभव हीच एआय शिकण्याची गुरुकिल्ली आहे. महत्त्वाचे म्हणजे भविष्यातील तंत्रज्ञानाशी तालमेळ राखण्यासाठी आज पासूनच तयारी सुरू करावी.