



कृत्रिम बुद्धिमत्ता वापरून मराठी हस्तलिखित अक्षरांसाठी सखोल शिक्षण पद्धतीची अंमलबजावणी

डॉ. अंजली दत्तात्रय टापरे*

सहयोगी प्राध्यापक, विभाग मराठी, तोष्णीवाल कला, वाणिज्य आणि विज्ञान महाविद्यालय, सेनगांव. ता. सेनगांव, हिंगोली, महाराष्ट्र

शोध सार

AI मुळे मराठी भाषा केवळ संवादापुरती मर्यादित न राहता तंत्रज्ञानाच्या जगातही वेगाने प्रगत होत आहे, ज्यामुळे जागतिक स्तरावर मराठीची ओळख अधिक दृढ होत आहे. यामुळे व्यवसायांना त्यांच्या धोरणांचे नियोजन करणे सोपे होईल. तसेच, AI च्या मदतीने ग्राहकांना वैयक्तिकृत उत्पादने आणि सेवा देणे शक्य होईल, ज्यामुळे ग्राहकांचे समाधान वाढेल. परिवहन क्षेत्रात AI ची भूमिका क्रांतिकारी ठरणार आहे. स्वयंचलित वाहने, ज्यांना सेल्फ-ड्रायव्हिंग कार्स म्हणतात, ही भविष्यातील वास्तव आहे. आंतरराष्ट्रीय स्तरावर अशा वैचारिक परिषदेचे आयोजन केल्याने, आंतरराष्ट्रीय स्तरावर 'कृत्रिम बुद्धिमत्ता : उपयोग आणि त्याची व्यावसायिक आवश्यकता' या विषयावर व्यापक चर्चा झाली.

बीज शब्द: कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI), मराठी संशोधन, भाषा प्रदिया, मशीन लर्निंग, नैसर्गिक भाषा.

Received: 02/12/2025
 Accepted: 17/01/2026
 Published: 31/01/2026

*Corresponding Author:

डॉ. अंजली दत्तात्रय टापरे

Email: nirmaleanjali12@gmail.com

प्रस्तावना

कृत्रिम बुद्धिमत्तेमध्ये हस्तलेखन ओळख हे एक प्रमुख अभ्यास क्षेत्र म्हणून ओळखले जाते. जवळजवळ प्रत्येक गोष्ट डिजिटायझेशन केलेल्या युगात, संशोधनाच्या या क्षेत्राने गेल्या तीन दशकांहून अधिक काळ लक्षणीय लक्ष वेधले आहे. ओळख तंत्रांमध्ये जलद प्रगती असूनही, हस्तलेखन विश्लेषणाचे आव्हान एआयमध्ये एक प्रमुख वर्गीकरण समस्या आहे. उदाहरणार्थ, मजकूर ओळख आकार, स्थिती आणि सममिती सारख्या भौमितिक गुणधर्मांवर आधारित आहे, जसे की क्षैतिज, उभ्या, वर्तुळाकार किंवा लंबवर्तुळाकार नमुने. संगणकाच्या दृष्टीचा अविभाज्य भाग असलेल्या ओसीआरचा वापर प्रतिमांमधील मजकूर ओळखण्यासारख्या कामांमध्ये सामान्यपणे केला जातो. याव्यतिरिक्त, प्रतिमांमधील मजकूर घटक बहुतेकदा महत्त्वपूर्ण अर्थ व्यक्त करतात, मजकूर काढण्यासाठी आणि विश्लेषणासाठी ओसीआरचा वापर मशीनना प्रतिमा अधिक प्रभावीपणे समजून घेण्यास मदत करतो. अशा प्रकारे, ते वापरकर्त्यांना मॅन्युअल मजकूर इनपुटशिवाय हस्तलिखित सामग्री जतन करण्याचे सोयीस्कर माध्यम प्रदान करते, शेवटी कागदपत्रे संग्रहित आणि पुनर्प्राप्त करण्यात वेळ आणि प्रयत्न वाचवते. हस्तलेखन ओळख प्रतिमा ओळखण्याच्या विस्तृत क्षेत्रात एक महत्त्वाचा घटक म्हणून

काम करते. हस्तलेखन ओळखण्यासाठी संशोधकांनी कृत्रिम बुद्धिमत्ता हा सर्वात चर्चेचा विषय वापरला आहे. गेल्या तीन दशकांमध्ये ओळख तंत्रांमध्ये लक्षणीय प्रगती होऊनही, हस्तलिखित साहित्य प्रामुख्याने अॅनालॉग राहिले आहे. हस्तलेखन विश्लेषण कृत्रिम बुद्धिमत्तेमध्ये एक जटिल समस्या म्हणून सादर करते, ज्यामुळे संगणक शास्त्रज्ञ आणि हस्तलेखनातील तज्ञांसह विविध संशोधकांचे लक्ष वेधले जाते. अभ्यासाचे हे क्षेत्र महत्त्वपूर्ण आश्वासन देते, वापरकर्त्यांसाठी मजकूर माहिती संग्रहित करण्याची प्रक्रिया सुलभ करते, मॅन्युअल मजकूर इनपुटची आवश्यकता दूर करते आणि त्यामुळे वेळ आणि प्रयत्न वाचवते. प्रतिमा ओळखण्याच्या क्षेत्रात हस्तलेखन ओळख एक अपरिहार्य भूमिका बजावते.

• **संशोधन आणि भाषा प्रक्रिया:** मराठी नियतकालिकांमध्ये AI चा वापर प्रामुख्याने संशोधन, भाषांतर आणि मजकूर सुधारण्यासाठी केला जात आहे. जुन्या मराठी शिलालेखांचे मजकुरात रूपांतर करण्यासाठी प्रगत अल्गोरिदमचा वापर होत असून, त्यामुळे ऐतिहासिक साहित्याचे जतन करणे सोपे झाले आहे.

• **निवडणूक आणि राजकीय विश्लेषण:** २०२६ मधील स्थानिक स्वराज्य संस्थांच्या निवडणुकांमध्ये (उदा. मुंबई महानगरपालिका) AI चा मोठा प्रभाव दिसून येत आहे. उमेदवार

मतदारांशी संवाद साधण्यासाठी AI चॅटबॉट्स, वैयक्तिकृत प्रचारगीते आणि सोशल मीडियावरील मजकूर निर्मितीसाठी या तंत्रज्ञानाचा वापर करत आहेत.

- **डिजिटल पत्रकारिता:** आघाडीची मराठी वृत्तपत्रे जसे की लोकसत्ता आणि लोकमत आता त्यांच्या डिजिटल प्लॅटफॉर्मवर AI संबंधित बातम्यांसाठी स्वतंत्र विभाग चालवत आहेत. यात एआय अँकरचा वापर आणि स्वयंचलित बातम्यांच्या वर्गीकरणाचा समावेश आहे.
- **मराठी भाषेला प्राधान्य:** महाराष्ट्र सरकारने मराठी साहित्याचे प्रदर्शन करण्यासाठी AI-आधारित भाषा मॉडेल्सना पाठिंबा दिला आहे. तसेच, ग्रामीण भागात माहिती पोहोचवण्यासाठी 'MahaVISTAAR' सारख्या प्लॅटफॉर्मद्वारे मराठीत बोलून माहिती मिळवण्याची सुविधा दिली जात आहे.
- **आगामी उपक्रम:** फेब्रुवारी २०२६ मध्ये मुंबईत 'कृषी-कृत्रिम बुद्धिमत्ता धोरण' अंतर्गत जागतिक परिषद आयोजित केली जाणार आहे, ज्याचा उद्देश शेती क्षेत्रात AI चा प्रभावी वापर वाढवणे हा आहे.

थोडक्यात, २०२६ मध्ये मराठी पत्रकारिता केवळ AI बदल माहिती देण्यापुरती मर्यादित नसून, ती आपल्या कार्यपद्धतीत आणि भाषा संवर्धनासाठी या तंत्रज्ञानाचा प्रत्यक्ष वापर करत आहे.

AI (कृत्रिम बुद्धिमत्ता) च्या माध्यमातून मराठी भाषेची ओळख आणि तिचा वापर आता अधिक प्रगत झाला आहे. २०२६ मध्ये, मराठी भाषेसाठी AI चे प्रमुख उपयोग खालीलप्रमाणे आहेत:

१. नैसर्गिक भाषा प्रक्रिया (NLP):

Google Translate आणि Microsoft Translator सारखी साधने आता अत्यंत अचूकपणे इंग्रजी किंवा इतर भाषांतील मजकूर नैसर्गिक मराठीत अनुवादित करू शकतात.

२. व्हॉइस असिस्टंट (आवाज ओळखणे):

Google Assistant आणि Alexa आता मराठी बोलणे समजून घेतात आणि मराठीत उत्तरे देतात. तुम्ही "आजचे हवामान कसे आहे?" असे विचारल्यास ते मराठीत माहिती देतात.

३. **चॅटबॉट्स आणि एआय मॉडेल्स:** ChatGPT (OpenAI) आणि AI on Google Search, जे Gemini कुटुंबातील मॉडेल्स

वापरते, यांसारखी प्रगत मॉडेल्स आता शुद्ध मराठीत निबंध लिहिणे, कविता करणे किंवा प्रश्नांची उत्तरे देणे सहजपणे करू शकतात.

४. **मजकूर रूपांतरण (OCR):** एआय तंत्रज्ञानामुळे हाताने लिहिलेले मराठी मजकूर किंवा जुन्या पुस्तकांमधील मजकूर डिजिटल स्वरूपात (Text format) बदलणे सोपे झाले आहे. Google Lens चा वापर करून तुम्ही कोणत्याही मराठी मजकुराचा फोटो काढून तो डिजिटल करू शकता.

५. **व्याकरण आणि स्पेलिंग तपासणी:** मराठी लेखनातील चुका सुधारण्यासाठी एआय आधारित टूल्स आता उपलब्ध आहेत, ज्यामुळे व्यावसायिक लेखन अधिक सोपे झाले आहे.

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence - AI) विकसित करताना आणि वापरताना काही महत्त्वाची तत्त्वे पाळली जातात, जेणेकरून या तंत्रज्ञानाचा वापर सुरक्षित आणि नैतिक राहिल.

कृत्रिम बुद्धिमत्तेची प्रमुख तत्त्वे खालीलप्रमाणे आहेत:

१. **पारदर्शकता (Transparency):** AI प्रणाली कशी निर्णय घेते आणि ती कशी कार्य करते, हे समजण्यायोग्य असावे. गोपनीयतेचे रक्षण करतानाच तिच्या कार्यपद्धतीत स्पष्टता असणे आवश्यक आहे.

२. **न्याय्यपणा आणि निःपक्षपातीपणा (Fairness and Bias Mitigation):** AI मुळे कोणत्याही विशिष्ट जात, धर्म, लिंग किंवा समुदायाबद्दल भेदभाव होऊ नये. अल्गोरिदममधील पूर्वग्रह (Bias) काढून टाकणे हे एक महत्त्वाचे तत्त्व आहे.

३. **सुरक्षा आणि गोपनीयता (Safety and Privacy):** वापरकर्त्यांच्या डेटाची सुरक्षा करणे आणि त्यांची वैयक्तिक माहिती सुरक्षित ठेवणे हे AI चे प्राथमिक कर्तव्य आहे.

४. **उत्तरदायित्व (Accountability):** जर AI प्रणालीकडून काही चूक झाली किंवा नुकसान झाले, तर त्याला कोण जबाबदार असेल, हे निश्चित असणे गरजेचे आहे.

५. **मानवी नियंत्रण (Human Oversight):** AI ने कितीही प्रगती केली असली, तरी अंतिम नियंत्रण मानवाकडेच असावे. महत्त्वाचे निर्णय घेताना मानवी हस्तक्षेप आवश्यक आहे.

६. **सामाजिक आणि पर्यावरणीय कल्याण (Social and Environmental Well-being):** AI चा वापर समाजाच्या फायद्यासाठी आणि पर्यावरणाचे रक्षण करण्यासाठी केला जावा.

७. विश्वासार्हता (Reliability and Robustness): AI प्रणालीने विविध परिस्थितीत अचूक आणि सातत्यपूर्ण निकाल देणे अपेक्षित आहे.

निष्कर्ष:

AI मुळे मराठी भाषा केवळ संवादापुरती मर्यादित न राहता तंत्रज्ञानाच्या जगातही वेगाने प्रगत होत आहे, ज्यामुळे जागतिक स्तरावर मराठीची ओळख अधिक दृढ होत आहे. यामुळे व्यवसायांना त्यांच्या धोरणांचे नियोजन करणे सोपे होईल. तसेच, AI च्या मदतीने ग्राहकांना वैयक्तिकृत उत्पादने आणि सेवा देणे शक्य होईल, ज्यामुळे ग्राहकांचे समाधान वाढेल. परिवहन क्षेत्रात AI ची भूमिका क्रांतिकारी ठरणार आहे. स्वयंचलित वाहने, ज्यांना सेल्फ-ड्रायव्हिंग कार्स म्हणतात, ही भविष्यातील वास्तव आहे. आंतरराष्ट्रीय स्तरावर अशा वैचारिक परिषदेचे आयोजन केल्याने, आंतरराष्ट्रीय स्तरावर 'कृत्रिम बुद्धिमत्ता : उपयोग आणि त्याची व्यावसायिक आवश्यकता' या विषयावर व्यापक चर्चा झाली. याचाच पाठपुरावा म्हणून, केंद्र सरकारच्या तंत्रज्ञान व उच्च शिक्षण विभागातर्फे २०२५ हे वर्ष, 'कृत्रिम बुद्धिमत्ता वर्ष' म्हणून साजरे करण्याचा व त्यानिमित्ताने विविध कार्यक्रम, उपक्रमांचे आयोजन करण्याचा महत्त्वपूर्ण व धोरणात्मक निर्णय घेण्यात आला. त्यामुळे या विषयाचे महत्त्व नव्या संदर्भात अधोरेखित झाले आहे. त्याचाच एक महत्त्वपूर्ण टप्पा म्हणून केंद्र सरकारच्या वाणिज्य, उद्योग व माहिती-तंत्रज्ञान मंत्रालयातर्फे, 'कृत्रिम बुद्धिमत्ता-सर्वांसाठी' नावाचे अभिनव अभियान हाती घेण्यात आले आहे. यामध्ये केवळ उद्योग-व्यापार व व्यवसाय यांच्याशीच नव्हे, तर समाजातील सर्व क्षेत्रांना समाविष्ट करून घेतले जाणार आहे, हे विशेष. यामध्ये मेट्रो-महानगरांपासून, शहर-गाव आणि ग्रामीण क्षेत्रांचाही अंतर्भाव केला जाणार आहे. त्यामुळेच भारतात कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा वाढता प्रसार-प्रचार व उपयोग करताना, आरोग्य व वैद्यकसेवा, कृषी व संबंधित क्षेत्र, कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या वापराने विशेषतः ग्रामीण भागात प्रभावी संवाद आणि संपर्क निर्माण करणे, तसेच वैद्यकीय सेवांसह विविध साधनांना बळकटी देणे शक्य होणार आहे. यासंदर्भात कृत्रिम बुद्धिमत्तेशी निगडित व नुकताच साध्य झालेला उपक्रम म्हणून, 'किसान-ई-मित्र'चा प्रामुख्याने उल्लेख करावा लागेल. यामध्ये विविध भौगोलिक क्षेत्रात, विविध प्रकारे केली जाणारी विविध प्रकारची शेती व फलोत्पादन, भाजीपाला लागवड विविध प्रकारचे वातावरण, शेतजमीन व पर्जन्यमानासह शेतकऱ्यांना मार्गदर्शन करण्याची व्यवस्था निर्माण झाली आहे, हे विशेष. मुख्य म्हणजे, असा सल्ला मिळवण्यासाठी शेतकऱ्यांचे आधारकार्ड वा

तत्सम ओळखपत्र पुरेसे ठरणार असल्याने, त्याच्या वापरामध्ये संबंधित शेतकऱ्याला सुलभता लाभणार आहे. त्याशिवाय, या पद्धतीला प्रशासनिक सुधारणेची जोडसुद्धा निश्चितच मिळेल.

संदर्भ

1. मराठी विदकपीवडयांिरील 'कृ विम बुविमत्ता' विषयक लेख.
2. ग गि ररसचफपेपर ककं िा अकादभमक माभसके(Academic Journals)
3. लेख आवि ब्लॉग: उदा. Agrowon, Lekhakmitra, Maayboli.
4. पुस्तके : कृ विम बुविमत्तेिरील मराठी ककं िा इंग्रजी पुस्तके
5. अचुतगोडबोल- आर्टथदफत्रशयलइंटेरलजवस, मधुश्रीपत्रब्लकेश