

ई-कॉमर्स आणि कृत्रिम बुद्धिमत्तेचे भविष्य: चिकित्सात्मक अभ्यास!

डॉ. अविनाश सीताराम निळे

सहयोगी प्राध्यापक, वाणिज्य विभाग, मा. सु. पा. कला, विज्ञान व कै. पां. ठा. वाणिज्य महाविद्यालय, मानोरा, जि. वाशिम
avinashnile1@gmail.com

सारांश (Abstract)

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) — विशेषतः जनरेटिव्ह AI, मल्टिमोडल मॉडेल्स आणि एजंट्स — ई-कॉमर्स अनुभव, शोध- (discovery), वैयक्तिकरण, पूर्णता (fulfilment) आणि धोरणात्मक निर्णय-प्रक्रिया यांना मूलभूत पातळीवर बदलत आहेत. या पेपरमध्ये ई-कॉमर्समध्ये AI च्या अलीकडील घडामोडी, जागतिक नियमन व भारतातील डेटा संरक्षण परिप्रेक्ष्य, 2025-2030 मधील संभाव्य परिवर्तनकारी वापर, जोखीम, शासकीय चौकट आणि धोरण/उद्योगासाठी कृती, शिफारशी यांचे विश्लेषण सादर केले आहे.

महत्वाच्या संज्ञा: ई-कॉमर्स, जनरेटिव्ह AI, मल्टिमोडल मॉडेल्स, खरेदी एजंट्स, वैयक्तिकरण, शिफारस इंजिन, EU AI Act, DPDP Act, ONDC, फसवणूक प्रतिबंध, पुरवठा साखळी, AI सुरक्षा व शासकीय व्यवस्था.

1. प्रस्तावना

डिजिटल कॉमर्स 2020 नंतर झपाट्याने वाढले; 2023-24 मध्ये जनरेटिव्ह AI मुख्य प्रवाहात आल्याने शोध, तुलना, सल्ला आणि व्यवहार या सर्वांवर AI-आधारित इंटरफेसचा प्रभाव वाढला. प्रमुख प्लॅटफॉर्मनी (मार्केटप्लेसेस, सर्च इंजिन्स, पेमेंट/लॉजिस्टिक्स भागीदार) AI-सक्षम सहाय्यक व शिफारस प्रणाली लागू केल्या. त्याच वेळी, नियामकांनी जोखमींना प्रतिसाद देत AI साठी जोखिम-आधारित चौकट प्रस्तावित/अंगीकारली.

2. तंत्रज्ञानाची पार्श्वभूमी

2.1 आर्किटेक्चर

- **फाउंडेशन मॉडेल्स:** मोठ्या प्रमाणावर मजकूर-प्रतिमा-व्हिडिओवर प्रशिक्षित मॉडेल्स; रिट्रीव्हल-ऑगमेंटेड जनरेशन (RAG) द्वारे कंटेंट/इन्व्हेन्टरी/नीती दस्तऐवज जोडले जातात.
- **मल्टिमोडलिटी:** उत्पादन-प्रतिमा, ग्राहक-रिव्ह्यू, प्रश्नोत्तर, AR/VR ट्राय-ऑन यांचा एकत्रित इनपुट.
- **एजंट्स:** स्टेप-बाय-स्टेप कार्य करणारे AI एजंट्स — शोध, तुलना, कार्ट-बिल्ड, कूपन/ऑफर ऑप्टिमायझेशन, चेकआउट/रिटर्न.
- **ऑप्स स्टॅक:** किंमत-ऑप्टिमायझेशन, मागणी अंदाज, इन्व्हेन्टरी प्लेसमेंट, रूटिंग/लास्ट-माइल, फसवणूक प्रतिबंध.

2.2 डेटास्रोत

कंटेंट मेटाडेटा, वापरकर्ता-इन्व्हेन्ट्स (क्लिक्स/व्ह्यू-थ्रू/सेशन्स), व्यवहार/रिटर्न, पुरवठा साखळी सिग्नल्स, ग्राहक सेवा तक्रारी/टिकिट्स, सोशल-मीडिया या आणि अशा प्रकारचे डेटा स्रोत उपलब्ध झाले.

3. पद्धतशास्त्र (Methodology)

दुय्यम साहित्यातील अहवाल, अधिकृत प्रेस नोट्स, संशोधन संस्थांचे अभ्यास, आणि प्रमुख प्लॅटफॉर्मच्या तांत्रिक/उत्पादन अद्यतनांचे विश्लेषण. निवडक केस स्टडीज व धोरण दस्तावेजांवर सामग्री विश्लेषण केले.

4. संशोधनाची उद्दिष्टे

1. ई-कॉमर्स क्षेत्रातील कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या वापराचा अभ्यास करणे.
2. ग्राहक अनुभव सुधारण्यासाठी AI चे योगदान विश्लेषित करणे.
3. लॉजिस्टिक्स, पेमेंट सुरक्षा, आणि ग्राहक सेवा क्षेत्रात AI कशा प्रकारे परिवर्तन घडवते हे तपासणे.
4. ई-कॉमर्समध्ये AI मुळे निर्माण होणाऱ्या संधी व आव्हाने स्पष्ट करणे.

5. जागतिक प्रवाह: 2024-2025 मधील

घडामोडींचा आढावा

- AI-सक्षम खरेदी सहाय्यक व संभाषणीय शॉपिंग अनुभव मुख्य प्लॅटफॉर्ममध्ये दिसू लागले (शोध, तुलना, निर्णय-साहाय्य).
- **एजेंटिक सर्च/चेकआउट:** सर्च इंजिन्सने AI-मोड/ओव्हरव्यूद्वारे शॉपिंगचे टप्पे संक्षिप्त करण्यास सुरुवात केली.
- **व्हर्चुअल ट्राय-ऑन, डायनॅमिक फिल्टर्स व AI-जनरेटेड ब्रिप्स:** शोध-संशोधन सुलभ करणारी साधने निर्माण झाली.
- **मर्चेंट-फेसिंग AI:** स्टोअर-ऑप्स, मोहिम-डायग्नोस्टिक्स, कंटेंट जनरेशन, ग्राहक समर्थन स्वयंचलन सुरू झाले.

6. भारताचा संदर्भ

6.1 ONDC (Open Network for Digital Commerce):

ONDC ही भारत सरकारद्वारे सुरू केलेली एक सार्वजनिक तंत्रज्ञान प्रणाली आहे, जी एक खुला आणि विकेंद्रीकृत ई-कॉमर्स नेटवर्क तयार करण्यासाठी कार्य करते. ही एक Section 8 नॉन-प्रॉफिट कंपनी आहे.

ओपन-नेटवर्क-मॉडेलमुळे प्लॅटफॉर्म-लॉक-इन कमी होऊ शकतो; शोध/डिस्कवरी, लॉजिस्टिक्स, पेमेंटसाठी AI-सक्षम इंटरऑपरेबिलिटी महत्वाची. खाणावाटप/ग्रांसरी/मोबिलिटीसह अनेक व्हर्टिकल्समध्ये पायलट्स सुरू झाले.

6.2 डेटा संरक्षण व विश्वास

DPDP Act, 2023 अंतर्गत संमती, उद्देश्य-मर्यादा, डेटा-मिनिमायझेशन, क्रॉस-बॉर्डर डेटा ट्रान्सफर्सवरील नियमन; स्टार्टअप-अनुकूल अंमलबजावणीसाठी स्पष्ट नियम/सूचना व क्षेत्रीय मार्गदर्शक आवश्यक आहेत.

7. प्रमुख वापर-प्रकरणे (Use-Cases)

1. **संभाषणीय शॉपिंग सहाय्यक:** नैसर्गिक भाषेत गरज-आधारित शोध (उदा., “मानसूनसाठी ट्रॅव्हल-जॅकेट”).
2. **AI-क्यूरेटेड डिस्कवरी:** AI-ब्रिफ्स, प्रो/कॉन सारांश, तांत्रिक स्पेक-एक्सप्लेनेशन्स.
3. **वैयक्तिकरण 2.0:** कोहोर्ट्स-पलीकडे सेशन-लेव्हल intent मॉडेलिंग; व्हिज्युअल-टू-टेक्स्ट आणि टेक्स्ट-टू-व्हिज्युअल सर्च.
4. **किंमत/प्रमो-ऑप्टिमायझेशन:** बहुउद्देशीय (GMV, कन्वर्जन, मार्जिन, रिटर्न-जोखीम) ऑप्टिमायझेशन.
5. **फसवणूक व जोखीम नियंत्रण:** सिंथेटिक-ID, रिटर्न-अब्यूज, प्रमो-स्टॅकिंग, पेमेंट-रिस्क.
6. **पुरवठा साखळी:** मागणी-आकलन, मायक्रो-फुलफिलमेंट, रूट-ऑप्टिमायझेशन, O2O इंटीग्रेशन.
7. **कंटेंट/कॅटलॉग ऑटोमेशन:** शीर्षक-टॅग्स, वर्णन, अॅट्रिब्यूट इन्फरन्स, इमेज-क्वालिटी-अपस्केल.
8. **पोस्ट-खरेदी अनुभव:** रिटर्न/वॉरंटी, इंस्टॉलेशन/सेट-अप, अपसेल/क्रॉस-सेल.

8. मूल्यसाखळीवरील परिणाम

- **ग्राहक बाजू:** वेळ बचत, निर्णय-विश्वसनीयता, ट्राय-ऑन/AR द्वारे आत्मविश्वास; पण माहिती-अतिवैयक्तिकरणाची जोखीम.
- **विक्रेता/मर्चंट बाजू:** कॅटलॉग ऑप्स/मोहिम व्यवस्थापनातील उत्पादकता, किंमत-निर्णयात डेटा-आधारित अचूकता; परंतु ट्रॅफिक-स्रोतांवर AI-मध्यस्थांचा प्रभाव वाढल्याने डिस्कव्हरेबिलिटी ही नवी स्पर्धात्मक रेषा.

- **लॉजिस्टिक्स/पेमेंट्स:** डिलिव्हरी ETA-अचूकता, रिटर्न-फ्रिक्शन कमी; परंतु फसवणूक-टॅकिट्स अधिक सूक्ष्म.

9. जोखीम, नैतिकता व शासकीय चौकट

9.1 नियामक प्रवाह

- **EU AI Act (जोखिम-आधारित चौकट):** उच्च-जोखीम प्रणालींसाठी कठोर आवश्यकता; जनरल-पर्पज AI (GPAI) मॉडेलसाठी पारदर्शकता/कॉपीराइट/सेफ्टी अपेक्षा.
- **भारत:** DPDP Act अंतर्गत पारदर्शक संमती, डेटा-मिनिमायझेशन; ई-कॉमर्स/मार्केटप्लेस मार्गदर्शक, कन्झ्युमर-प्रोटेक्शन नियम यांच्याशी संलग्नता.

9.2 वापरातील धोके (ऑपरेशनल रिस्क्स)

डेटा पक्षपात, “हॅल्युसिनेशन”, ब्रँड-सेफ्टी, IP/कॉपीराइट, स्पर्धाविषयक चिंता (AI-ऑव्हरव्ह्यूमध्ये प्राधान्य), सुरक्षा/दुरुपयोग, पुरवठा साखळीतील मॉडेल-ड्रिफ्ट.

9.3 उपाय

मॉडेल-काइर्स/सिस्टम-काइर्स, अप्लिकेशन-लेव्हल RAG-ग्राउंडिंग, A/B-गार्डरेल्स, युजर-फीडबॅक-लूप्स, डेटा-हायजीन/ऑब्झर्वेबिलिटी, सुरक्षा-बाय-डिझाइन, प्रॉम्प्ट-इंजेक्शन संरक्षण.

10. 2025-2030: परिदृश्ये

1. **एजंटिक कॉमर्स:** शॉपिंग-एजंट्स कार्ट-बिलिंग/किंमत-तुलना/चेकआउट स्वयंचलित करतात; ब्राउझर-एक्स्टेन्शन्स किंवा सुपर-अॅप्समध्ये एकत्रित.
2. **इंटेन्ट-ग्राफ व कॉमर्स-ग्राफ एकीकरण:** प्लॅटफॉर्मस्तरम्यान ओपन-स्टँडर्ड्स (उदा., ONDC) वापरून क्रॉस-प्लॅटफॉर्म डिस्कवरी.
3. **रिअल-टाइम वैयक्तिकरण:** ऑन-डिव्हाइस इन्फरन्स/फेडरेटेड लर्निंगमुळे गोपनीयता-अनुकूल अनुभव.
4. **फिजिटल रिटेल:** स्टोअर-मध्ये AI-किओस्कस, व्हिज्युअल-सर्च, इन्व्हेंटरी-लोकलायझेशन.
5. **नियमन-समायोजित नवोन्मेष:** EU-स्तरीय AI अनुपालनामुळे जागतिक प्रॅक्टिसेस एकरूप; भारतात DPDP/क्षेत्रीय नियमांसह गोपनीयता-संरक्षित AI.

11. धोरण व उद्योग-शिफारशी

- **AI-डिस्कव्हरेबिलिटी मानके:** संरचित प्रोडक्ट-डेटा, स्कीमा/स्क्रिप्टेड मेटाडेटा, व्हिज्युअल अॅसेट्स; AIO (AI-ऑप्टिमायझेशन) पद्धती.
- **विश्वास-आधारित वैयक्तिकरण:** स्पष्ट संमती, डेटा-लाइफसायकल गव्हर्नन्स, ऑन-डिव्हाइस/एज-AI.

- **SMB-सक्षमीकरण:** ओपन-नेटवर्क (ONDC) जोडणी, “AI-as-a-Copilot” साधने, लो-कोड टेम्प्लेट्स.
- **मूल्य-मोजमाप:** कन्वर्जन-शिवाय इतर KPI — निर्णय-विश्वसनीयता, रिलव्हन्स-स्कोर, रिटर्न-रेट, CSAT, एजंट-टास्क-सक्सेस.
- **सुरक्षा/गव्हर्नन्स:** जोखीम-आधारित कंट्रोलस, मॉडेल-मॉनिटरिंग, रेड-टीमिंग, सप्लाय-चेन सुरक्षा.

12. निष्कर्ष

1. ई-कॉमर्समध्ये AI पुढील पाच वर्षांत ‘शोध-ते-चेकआउट’ प्रवास पुनर्रचित करेल.
2. एजंटिक शॉपिंग, मल्टिमोडल डिस्कव्हरी आणि गोपनीयता-अनुकूल वैयक्तिकरण हे त्रिसूत्री भविष्य आकारतील.
3. नियमन-सुसंगत नवोन्मेष, ओपन-नेटवर्क इंटरऑपरेबिलिटी व विश्वास-प्रथम डिझाईन ही या संक्रमणाची पूर्वअट आहे.

संदर्भ

1. <https://www.aboutamazon.com/news/retail/amazon-rufus?>
2. <https://aws.amazon.com/blogs/machine-learning/scaling-rufus-the-amazon-generative-ai-powered-conversational-shopping-assistant-with-over-80000-aws-inferentia-and-aws-tranium-chips-for-prime-day/>

3. <https://www.tomsguide.com/ai/google-searchs-new-ai-mode-can-now-book-reservations-for-you-and-its-rolling-out-worldwide>
4. <https://www.digitalcommerce360.com/2025/05/20/google-ai-shopping-experiences/>
5. <https://www.theverge.com/2024/6/24/24183504/shopify-ai-sidekick-chatbot-merchants-summer-edition>
6. <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-2024>
7. <https://www.ibef.org/industry/ecommerce-presentation>
8. <https://artificialintelligenceact.eu/ai-act-explorer/>
9. <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230601STO93804/eu-ai-act-first-regulation-on-artificial-intelligence>
10. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai>
11. <https://www.meity.gov.in/static/uploads/2024/06/2bf1f0e9f04e6fb4f8fef35e82c42aa5.pdf> India: Digital Personal Data Protection (DPDP) Act, 2023 – MEITY अधिकृत अधिनियम; अंमलबजावणी स्थिती व मसुदा नियमांवरील ताज्या नोंदी/विश्लेषण.
12. <https://ondc.org/> ONDC – अधिकृत संकेतस्थळ व ताज्या घडामोडी (इन्सॅटिव्ह/सब्सिडी चर्चा)