

## “पुस्तकालयों का निर्माण: ज्ञान संरचना में इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) समावेशन पर एक वैचारिक अध्ययन”

जयदीप कुमार रैकवार

पद: ग्रंथपाल / शोधार्थी

संस्थान: शासकीय महाविद्यालय, ईशागढ़, जिला

अशोकनगर (म.प्र.)

ईमेल - [jaykr88@gmail.com](mailto:jaykr88@gmail.com)

मोबाइल नंबर 8999314722

डॉ. रमणिक एस. लेनगुरे

लाइब्रेरियन

रेनुका कॉलेज, बेसा, नागपुर

ईमेल - [ramaniklengure@gmail.com](mailto:ramaniklengure@gmail.com)

मोबाइल नंबर 9420869043

**सारांश :** यह शोध पुस्तकालयों में इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) के एकीकरण का एक वैचारिक दृष्टिकोण प्रस्तुत करता है। स्मार्ट पुस्तकालयों की अवधारणा अब स्वचालन, डेटा-आधारित सेवाओं और उपयोगकर्ता अनुभव पर आधारित है। RFID, सेंसर और स्मार्ट शेल्फ जैसी IoT तकनीकें पुस्तकालय संचालन की दक्षता और प्रतिक्रियाशीलता को बढ़ाती हैं। यह अध्ययन विभिन्न सैद्धांतिक मॉडलों के माध्यम से IoT के लाभ, सीमाएँ और भविष्य की संभावनाओं पर चर्चा करता है। यह सूचना युग में ज्ञान संरचना को सुदृढ़ करने की दिशा में एक महत्वपूर्ण प्रयास है।

**कीवर्ड :** स्मार्ट पुस्तकालय, पुस्तकालय, इंटरनेट ऑफ थिंग्स, आरएफआईडी (RFID)

### परिचय :

21वीं सदी में पुस्तकालयों की भूमिका पारंपरिक भौतिक स्थानों से बदलकर सक्रिय, तकनीकी रूप से सुसज्जित शिक्षण स्थलों में परिवर्तित हो रही है। "स्मार्ट" या "बुद्धिमान पुस्तकालयों" की अवधारणा सूचना प्रबंधन की दक्षता, समय पर डेटा उपलब्धता और उपयोगकर्ताओं के लिए सेवाओं के वैयक्तिकरण की बढ़ती मांग का परिणाम बन गई है।

इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) — एक ऐसा नेटवर्क जिसमें जुड़े उपकरण आपस में जानकारी साझा करते हैं — न केवल इस परिवर्तन में महत्वपूर्ण योगदान दे रहा है, बल्कि इसके दिशा निर्धारण में भी भूमिका निभा रहा है। पुस्तकालयों में IoT का एकीकरण स्वचालन, बुद्धिमान संसाधन प्रबंधन और बेहतर उपयोगकर्ता अनुभव के लिए नए रास्ते खोलता है।

RFID टैग, सेंसर, बीकन और स्वचालित निगरानी प्रणालियों जैसे उपकरण पुस्तकालयों को संसाधनों का बेहतर प्रबंधन करने में सहायता करते हैं, जिससे परिसंचरण को वास्तविक समय में मॉनिटर

क्रिया जा सकता है और भौतिक व डिजिटल सामग्री तक आसान पहुँच सुनिश्चित होती है।

IoT तकनीक को पुस्तकालय के ढाँचे में शामिल करके संस्थाएँ एक अनुकूली और प्रतिक्रियाशील ज्ञान स्थान विकसित कर सकती हैं।

### साहित्य समीक्षा (Review of Literature) का हिंदी अनुवाद :

- **झोउ (2024)** ने अपने शोध में बुद्धिमान पुस्तकालयों के लिए एक नवीन IoT आधारित संरचना का प्रस्ताव रखा। इस अध्ययन में उन्होंने यह दर्शाया कि कैसे IoT उपकरणों और बुद्धिमान सेंसरों के नेटवर्क को पुस्तकालय संचालन को स्वचालित और अनुकूलित करने के लिए एकीकृत किया जा सकता है। यह प्रक्रिया पुस्तकालय के डिजिटलीकरण को तेज करती है और संसाधनों की स्थिति, उपयोग और रखरखाव की वास्तविक समय में निगरानी का समर्थन करती है। इस प्रकार, पुस्तकालय कर्मियों का समय बचाया जा सकता है और उपयोगकर्ताओं को बेहतर सेवाएँ प्रदान की जा सकती हैं।
- **जोशी (2024)** ने अपने शोध में पुस्तकालयों में RFID तकनीक और IoT के माध्यम से पुस्तकों के संगठन और ट्रैकिंग को स्वचालित करने का सुझाव दिया। इस प्रणाली में प्रत्येक पुस्तक पर RFID चिप लगाई जाती है, जबकि RFID रीडर का उपयोग चेक-इन/चेक-आउट प्रक्रियाओं की निगरानी के लिए किया जाता है।
- इस प्रणाली में वॉयस-सहायित अलर्ट होते हैं जो खोई हुई पुस्तकों की पहचान में मदद करते हैं। साथ ही यह सुनिश्चित करता है कि केवल विशिष्ट विभागों की पुस्तकें निर्धारित शेल्फ पर ही रखी जाएँ।
- **बोएटेंग (Boateng) (2025)** ने पुस्तकालय प्रबंधन में IoT को अपनाने के लिए प्रभावी रणनीतियाँ और प्रेरक तत्वों की पहचान की। इस शोध के माध्यम से उन्होंने यह स्थापित किया कि सतत बने रहने के लिए सुरक्षा, गोपनीयता, अवसंरचना की लागत, मानकों और नियमों का अनुपालन, तथा संस्थानों की तत्परता जैसी चुनौतियों को कम करना आवश्यक है।
- **सोमंध (Somanadh) (2024)** ने IoT-आधारित पुस्तकालय प्रणालियों के माध्यम से उपयोगकर्ता अनुभव को बेहतर बनाने वाले सबसे महत्वपूर्ण कारकों पर शोध किया। इस शोध में डेटा गोपनीयता और प्रशिक्षण को विशेष रूप से केंद्रित किया गया, जिससे उपयोगकर्ता संतुष्टि और सहभागिता में वृद्धि हुई।
- **ओपेले (Opele) (2025)** ने पुस्तकालय प्रबंधन में IoT तकनीक के उपयोगों का सर्वेक्षण किया और यह निष्कर्ष निकाला कि यह संचालन और सेवाओं को बेहतर बनाता है। इस लेख में यह स्पष्ट किया गया है कि IoT का उपयोग किस प्रकार पुस्तकालय सेवाओं और उपयोगकर्ता अनुभव को सुधार सकता है।

- मम्मदोव (Mammadov) और सहयोगियों (2025) ने IoT आधारित एक उपयोगकर्ता-केंद्रित स्मार्ट पुस्तकालय प्रणाली का सुझाव दिया। यह प्रणाली अध्ययन के वातावरण को बेहतर बनाती है, जिसमें रीयल-टाइम सेंसर जानकारी, छवि-आधारित उपस्थिति निगरानी और उपयोगकर्ता प्रतिक्रिया को एकीकृत किया गया है।
- अलथोए (Althoey) (2024) ने संसाधन प्रबंधन पर IoT के उपयोग के प्रभाव की तुलना की और यह निष्कर्ष निकाला कि यह पुस्तकालय संचालन की दक्षता बढ़ाने में सहायक है। यह शोधपत्र IoT के माध्यम से संसाधन प्रबंधन और संचालन दक्षता में सुधार की समीक्षा करता है।
- बर्गार्ट (Bergart) (2020) ने उपयोगकर्ता अनुभव संबंधी अध्ययनों की विश्वसनीयता का विश्लेषण किया, जो IoT-सक्षम पुस्तकालय प्रणालियों के लिए अत्यंत आवश्यक है। यह अध्ययन उपयोगकर्ता अनुभव अध्ययनों की विश्वसनीयता और उनकी आवश्यकता को संबोधित करता है।
- अलक्रहतानी (AlQahtani) और सहयोगियों (2025) ने खुदरा स्टॉकिंग में IoT के साथ स्मार्ट शेल्फ के विकास को प्रदर्शित किया, जो आगे चलकर पुस्तकालयों में संसाधन प्रबंधन को बेहतर बनाने में सहायक हो सकता है। यह शोध IoT के माध्यम से खुदरा स्टॉकिंग को बेहतर बनाने और स्मार्ट शेल्फ के कार्यान्वयन पर केंद्रित है।

### अनुसंधान पद्धति :

पुस्तकालयों में IoT के अनुप्रयोग और प्रभावों का अध्ययन मुख्य रूप से सैद्धांतिक और वैचारिक दृष्टिकोणों के माध्यम से किया गया है। इस अध्ययन में अपनाई गई अनुसंधान पद्धति निम्नलिखित है:

- **अनुसंधान प्रकार :** यह शोध मुख्य रूप से सैद्धांतिक और वर्णनात्मक है। इसका उद्देश्य IoT आधारित बुद्धिमान पुस्तकालय प्रणालियों के कार्य, उपयोग और प्रभाव को समझना है।
- **डेटा स्रोत :** इस अध्ययन के लिए कोई प्राथमिक डेटा प्राप्त नहीं किया गया है। यह अध्ययन द्वितीयक स्रोतों के माध्यम से किया गया है, जैसे कि शोध लेख, पुस्तकालय प्रबंधन से संबंधित रिपोर्टें, और इलेक्ट्रॉनिक डेटाबेस (PMC, ResearchGate, SSRN, MDPI)।
- **परिधि :** यह केवल स्मार्ट और डिजिटल पुस्तकालयों में IoT तकनीक के उपयोग तक सीमित है। इसमें वित्तीय खर्चों, सरकारी नीतियों या अन्य तकनीकी प्लेटफार्मों पर कोई विस्तृत चर्चा नहीं की गई है।
- **उद्देश्य :** इस शोध का मुख्य उद्देश्य IoT आधारित पुस्तकालय प्रणालियों के लाभ, समस्याएँ और भविष्य की संभावनाओं की पहचान करना है।

### पुस्तकालय परिवेश में IoT अनुप्रयोगों :

पुस्तकालयों में IoT तकनीक के कई महत्वपूर्ण अनुप्रयोग हैं, जो पुस्तकालय प्रबंधन, उपयोगकर्ता

अनुभव और संसाधनों के अनुकूलन को बेहतर बनाते हैं। इन अनुप्रयोगों को निम्नलिखित श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है:

- **5.1 स्मार्ट शेल्विंग और संग्रह प्रबंधन :** IoT सेंसर और RFID तकनीक पुस्तकालय की पुस्तकों और अन्य संसाधनों की वास्तविक समय में ट्रैकिंग को सक्षम बनाती हैं। स्मार्ट शेल्फ़ यह सूचित करते हैं जब कोई पुस्तक गलत स्थान पर रखी जाती है और स्टॉक स्थानों का डिजिटल रिकॉर्ड बनाए रखते हैं। इससे संग्रह की व्यवस्था का स्तर बढ़ता है और पुस्तकालय कर्मचारियों का समय बचता है।
- **5.2 उपयोगकर्ता अनुभव और इंटरैक्टिव सेवाएँ :** स्मार्ट कार्ड, सेंसर और मोबाइल एप्लिकेशन उपयोगकर्ताओं को वैयक्तिकृत सेवाएँ प्रदान करते हैं। उदाहरण के लिए, कोई उपयोगकर्ता यह वास्तविक समय में जांच सकता है कि उसकी पसंदीदा विषय या पुस्तक उपलब्ध है या नहीं। साथ ही, स्मार्ट गाइडिंग सिस्टम की मदद से पुस्तकालय में नेविगेशन आसान हो जाता है।
- **5.3 सुरक्षा और निगरानी :** IoT सक्षम कैमरे, सेंसर और अलार्म पुस्तकालय की सुरक्षा को बढ़ाते हैं। ये लगातार निगरानी करते हैं ताकि चोरी और नुकसान की घटनाओं को रोका जा सके, और संदिग्ध गतिविधियों के लिए त्वरित सूचना प्रदान करते हैं।
- **5.4 ऊर्जा प्रबंधन और अवसंरचना :** पुस्तकालय की लाइटिंग, एयर कंडीशनिंग (AC) और बिजली की खपत को IoT उपकरणों की मदद से नियंत्रित किया जा सकता है। स्मार्ट सेंसर कमरे की उपस्थिति और समय के आधार पर ऊर्जा उपयोग को कम करने में सक्षम होते हैं, जिससे संचालन लागत घटती है।
- **5.5 डेटा संग्रह और विश्लेषण :** IoT उपकरण उपयोगकर्ता गतिविधि, संसाधन उपयोग और पुस्तकालय सेवाओं पर डेटा संग्रह करने में सक्षम होते हैं। इस डेटा के विश्लेषण के माध्यम से पुस्तकालय प्रबंधन सेवाओं को सुव्यवस्थित कर सकता है और भविष्य की योजना बना सकता है।
- **5.6 स्मार्ट अध्ययन और वर्चुअल सहयोग :** IoT-सक्षम स्मार्ट डेस्क और डिजिटल इंटरैक्टिव बोर्ड छात्रों के व्यक्तिगत अध्ययन और सहयोगात्मक अध्ययन को सुविधाजनक बनाते हैं। इससे अध्ययन प्रक्रिया अधिक इंटरैक्टिव और प्रभावशाली बन जाती है।

### चुनौतियाँ और सीमाएँ :

पुस्तकालयों में IoT तकनीक के कई लाभ हैं, लेकिन इसके उपयोग में कुछ गंभीर चुनौतियाँ और सीमाएँ भी हैं। इन्हें निम्नलिखित रूप में समझाया जा सकता है:

- **6.1 उच्च कार्यान्वयन लागत :** स्मार्ट सेंसर और IoT उपकरणों की खरीद, स्थापना और रखरखाव की लागत बहुत अधिक होती है। यह छोटे और सीमित बजट वाले पुस्तकालयों के लिए एक बड़ी बाधा साबित हो सकती है।

- **6.2 तकनीकी विशेषज्ञता और प्रशिक्षण** : IoT उपकरणों और बुद्धिमान प्रणालियों को संचालित करने वाले कर्मचारियों को विशेष तकनीकी ज्ञान और प्रशिक्षण की आवश्यकता होती है। प्रशिक्षण की कमी के कारण प्रणाली का सही उपयोग करना कठिन हो सकता है।
- **6.3 डेटा सुरक्षा और गोपनीयता** : IoT आधारित पुस्तकालय प्रणालियाँ बड़ी मात्रा में डेटा उत्पन्न करती हैं, जिसमें उपयोगकर्ताओं का व्यवहार और व्यक्तिगत जानकारी शामिल हो सकती है। यदि इस डेटा की सुरक्षा और गोपनीयता सुनिश्चित नहीं की जाती, तो यह गंभीर समस्याएँ उत्पन्न कर सकता है।
- **6.4 मानकीकरण और इंटरऑपरेबिलिटी** : विभिन्न IoT उपकरण और सॉफ्टवेयर प्लेटफॉर्म एक-दूसरे के साथ सहजता से एकीकृत नहीं होते। मानकीकरण की कमी और इंटरऑपरेबिलिटी की समस्या पुस्तकालय प्रक्रियाओं को जटिल बना सकती है।
- **6.5 रखरखाव और तकनीकी सहायता** : IoT उपकरणों को नियमित रूप से अपडेट और रखरखाव की आवश्यकता होती है। निरंतर तकनीकी सहायता और रखरखाव बनाए रखना पुस्तकालयों के लिए चुनौतीपूर्ण हो सकता है।
- **6.6 तकनीकी विफलताएँ और निर्भरता** : स्मार्ट प्रणालियाँ तकनीकी विफलताओं के प्रति संवेदनशील होती हैं। उपकरणों की खराबी या नेटवर्क में समस्या आने पर पुस्तकालय सेवाओं पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ सकता है।

#### अवसर और भविष्य की संभावनाएँ :

पुस्तकालयों में IoT तकनीक का व्यापक उपयोग न केवल संचालन को बेहतर बनाता है, बल्कि यह भविष्य में कई नए अवसरों और संभावनाओं को भी जन्म देता है:

- **स्मार्ट और उपयोगकर्ता-केंद्रित पुस्तकालय** : IoT की मदद से पुस्तकालय सेवाओं को वैयक्तिकृत और उपयोगकर्ता-केंद्रित बनाया जा सकता है। उदाहरण के लिए, पुस्तक सिफारिशें, अध्ययन स्थलों की उपलब्धता, और उपयोगकर्ता की पढ़ने की आदतों के अनुसार सेवाओं का वास्तविक समय में समायोजन संभव है।
- **AI और डेटा एनालिटिक्स के साथ एकीकरण** : IoT के माध्यम से प्राप्त जानकारी को कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) और मशीन लर्निंग एल्गोरिदम द्वारा संसाधित किया जा सकता है। इससे संग्रह प्रबंधन की भविष्यवाणी, उपयोगकर्ता व्यवहार का विश्लेषण और पुस्तकालय सेवाओं का स्वचालित अनुकूलन संभव होगा।
- **दूरस्थ और डिजिटल पहुँच** : IoT उपकरणों और क्लाउड तकनीक की सहायता से पुस्तकालय संसाधनों और सेवाओं की दूरस्थ और डिजिटल पहुँच को अधिक कुशल बनाया जा सकता है। इससे छात्रों और शोधकर्ताओं को पुस्तकालय सेवाओं का रिमोट उपयोग करने की सुविधा मिलेगी।
- **ऊर्जा दक्षता और स्थिरता** : IoT-सक्षम बुद्धिमान उपकरण पुस्तकालय की लाइटिंग, एयर

कंडीशनिंग और बिजली उपयोग के प्रबंधन के माध्यम से ऊर्जा दक्षता और पर्यावरणीय स्थिरता को बढ़ाते हैं। भविष्य में इन्हें ऊर्जा बचत और पर्यावरण संरक्षण के लिए और अधिक उपयोग किया जा सकता है।

- **सहयोग और नेटवर्किंग :** IoT पुस्तकालयों को स्मार्ट नेटवर्क और अन्य डिजिटल संस्थानों से जोड़ने की क्षमता प्रदान करता है। इससे ज्ञान साझा करना, संसाधनों का आदान-प्रदान और सहयोगात्मक परियोजनाओं का निर्माण आसान हो जाएगा।
- **उभरती तकनीकों के साथ एकीकरण :** भविष्य में IoT को VR (वर्चुअल रियलिटी), AR (ऑगमेंटेड रियलिटी) और ब्लॉकचेन जैसी उभरती तकनीकों के साथ जोड़ा जा सकता है, जिससे पुस्तकालय अनुभव और अधिक स्मार्ट, सुरक्षित और इंटरैक्टिव बन सकेगा।

### निष्कर्ष और चर्चा :

IoT तकनीक के पुस्तकालयों में उपयोग से संबंधित शोध और साहित्य समीक्षा कुछ महत्वपूर्ण निष्कर्ष और चर्चा बिंदुओं को दर्शाते हैं:

1. **संचालन और संसाधन प्रबंधन में सुधार :** IoT आधारित स्मार्ट शेल्विंग, RFID टैगिंग और सेंसर तकनीक के माध्यम से पुस्तकालय संचालन में सुधार होता है। इससे पुस्तकालय संसाधनों की वास्तविक समय में निगरानी संभव होती है, संग्रह की उपलब्धता बनी रहती है और कर्मचारियों का समय बचता है।
2. **उपयोगकर्ता अनुभव में वृद्धि :** संग्रह की उपलब्धता सुनिश्चित होती है और कर्मचारियों का समय बचता है। वास्तविक समय डेटा के माध्यम से उपयोगकर्ता व्यवहार और पसंद को जानकर सेवाओं को वैयक्तिकृत किया जा सकता है। इससे छात्रों की संतुष्टि और शोधकर्ताओं की सहभागिता बढ़ती है।
3. **सुरक्षा और निगरानी :** IoT आधारित कैमरे, सेंसर और अलार्म पुस्तकालय की सुरक्षा को बढ़ाते हैं। ये चोरी और नुकसान की घटनाओं को ट्रैक करते हैं और पुस्तकालय प्रशासन को तुरंत अलर्ट भेजते हैं।
4. **चुनौतियाँ और सीमाएँ :** IoT के लाभ जितने व्यापक हैं, उतनी ही चुनौतियाँ भी मौजूद हैं जैसे लागत, डेटा गोपनीयता, तकनीकी प्रशिक्षण और मानकीकरण। जब तक इन बाधाओं को दूर नहीं किया जाता, तब तक इसके पूर्ण लाभ प्राप्त करना कठिन है।
5. **भविष्य की दृष्टि :** AI, क्लाउड कंप्यूटिंग, AR/VR और ब्लॉकचेन जैसी नई तकनीकों के साथ IoT का समावेश पुस्तकालय सेवाओं को बुद्धिमान, इंटरैक्टिव और सुरक्षित बना सकता है। भविष्य में IoT पुस्तकालय डिजिटलीकरण और स्मार्ट संचालन के प्रमुख स्तंभों में से एक बन सकता है।

**सारांश :**

यह शोध स्पष्ट रूप से दर्शाता है कि पुस्तकालयों के डिजिटलीकरण, संचालन, उपयोगकर्ता अनुभव, सुरक्षा और संसाधन प्रबंधन में IoT एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है। हालांकि, लागत, प्रशिक्षण और डेटा सुरक्षा जैसी समस्याओं का समाधान आवश्यक है। भविष्य में, IoT का अन्य उभरती तकनीकों के साथ एकीकरण पुस्तकालयों को अधिक बुद्धिमान और उपयोगकर्ता-केंद्रित बना सकता है।

**निष्कर्ष :**

वर्तमान शोध से यह ज्ञात हुआ है कि IoT (इंटरनेट ऑफ थिंग्स) पुस्तकालयों के डिजिटलीकरण, संचालन, उपयोगकर्ता अनुभव, संसाधन प्रबंधन और सुरक्षा में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। स्मार्ट शेल्फ, RFID, सेंसर और IoT आधारित उपकरणों के उपयोग से पुस्तकालय संचालन अधिक कुशल और सुव्यवस्थित हो जाता है।

IoT तकनीक उपयोगकर्ता अनुभव को बेहतर बनाने और सेवाओं को अधिक इंटरैक्टिव बनाने में सहायक सिद्ध होती है। साहित्य समीक्षा और शोध प्रमाण दर्शाते हैं कि IoT के विशाल लाभों के बावजूद, उच्च लागत, तकनीकी कौशल प्रशिक्षण, डेटा गोपनीयता और मानकीकरण जैसी चुनौतियाँ अभी भी मौजूद हैं।

भविष्य में, IoT को AI, क्लाउड कंप्यूटिंग, AR/VR और ब्लॉकचेन जैसी उभरती तकनीकों के साथ जोड़कर पुस्तकालयों को और अधिक स्मार्ट, उपयोगकर्ता-अनुकूल और सुरक्षित बनाया जा सकता है।

**संदर्भ :**

- झोउ, क्यू. (2024). इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) पर आधारित स्मार्ट पुस्तकालय वास्तुकला. *Heliyon*, 10(3), e25375. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25375>
- जोशी, ओ. (2024). RFID टैग्स का उपयोग करके शेल्फ स्मार्ट लाइब्रेरी प्रबंधन प्रणाली. *SSRN*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5105371>
- बोटेग, एफ. (2025). पुस्तकालय प्रबंधन में IoT अपनाने के लिए सतत रणनीतियाँ और प्रभावित करने वाले कारक. *Routledge Open Research*, 4, 5. <https://doi.org/10.12688/routledgeopenres.19102.1>
- सोमनाथ, के. वी. (2024). स्मार्ट लाइब्रेरी सिस्टम: उन्नत उपयोगकर्ता अनुभव के लिए IoT का एकीकरण. *ResearchGate*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36535.23207>
- झोउ, क्यू., लियू, डब्ल्यू., ली, एल., & जू, एच. (2024). SDN का उपयोग करके स्मार्ट लाइब्रेरी के लिए IoT-आधारित कम लागत वाली वास्तुकला. *Scientific Reports*, 14(1), 12345.

- <https://doi.org/10.1038/s41598-024-57484-2>
- ओपेले, जे. के. (2025). पुस्तकालय प्रबंधन में इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) तकनीक का अनुप्रयोग. *Jewel Journals*.  
[https://www.jeweljournals.com/article\\_details\\_retrieval.php?article\\_id=20701559672](https://www.jeweljournals.com/article_details_retrieval.php?article_id=20701559672)
  - मम्मदोव, एस., & कुचुककुलाहली, ई. (2025). उपयोगकर्ता-केंद्रित स्मार्ट लाइब्रेरी सिस्टम: IoT-संचालित पर्यावरण निगरानी और ML-आधारित अनुकूलन भविष्य के फॉग-क्लाउड आर्किटेक्चर के साथ. *Applied Sciences*, 15(7), 3792. <https://doi.org/10.3390/app15073792>
  - अलथोयी, एफ. (2024). निर्माण में संसाधन प्रबंधन पर IoT कार्यान्वयन का प्रभाव. *Heliyon*, 10(15), e32193. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32193>
  - बर्गार्ट, जे. (2020). क्या उपयोगकर्ता अनुभव अनुसंधान पर भरोसा किया जा सकता है? *Weave Journal of Library User Experience*, 3(1).  
<https://doi.org/10.3998/weave.12535642.0003.201>
  - अलकहतानी, ए. ए., अलजहरी, ए. आई., & अलघमदी, एस. (2025). स्मार्ट शेल्फ: IoT के साथ खुदरा स्टॉकिंग का रूपांतरण. *SpringerLink*. <https://doi.org/10.1007/s43995-025-00213-1>
  - मम्मदोव, एस., & कुचुककुलाहली, ई. (2025). उपयोगकर्ता-केंद्रित स्मार्ट लाइब्रेरी सिस्टम: IoT-संचालित पर्यावरण निगरानी और ML-आधारित अनुकूलन भविष्य के फॉग-क्लाउड आर्किटेक्चर के साथ. *Applied Sciences*, 15(7), 3792. <https://doi.org/10.3390/app15073792>
  - झोउ, क्यू. (2024). इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) और सॉफ्टवेयर डिफ़ाइंड नेटवर्किंग (SDN) पर आधारित स्मार्ट लाइब्रेरी वास्तुकला. *Scientific Reports*, 14, 7022.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-024-57484-2>
  - जू, एच., लियू, डब्ल्यू.-डी., ली, एल., & झोउ, क्यू. (2024). SDN का उपयोग करके स्मार्ट लाइब्रेरी के लिए IoT-आधारित कम लागत वाली वास्तुकला. *Scientific Reports*, 14, 7022.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-024-57484-2>
  - विकिपीडिया योगदानकर्ता. (2025, 19 अक्टूबर). LoRa. विकिपीडिया, द फ्री एन्साइक्लोपीडिया. <https://en.wikipedia.org/wiki/LoRa>