पारस्परकिता और गैर-पारस्परकिता

प्रलिम्सि के लयि:

गैर-पारस्परकिता वधियिाँ, पारस्परकिता घटना, रडार ससि्टम, चुंबकीय अनुनाद इमेजगि।

मेन्स के लयि:

पारस्परकिता से संबंधति चुनौतयिों से नपिटने के लयि गैर-पारस्परकिता तरीके।

स्रोत: द हदि्

चर्चा में क्यों?

वैज्ञानकिों ने ऐसे उपकरण वकिसति कयि हैं जो **पारस्परकिता की घटना** से उत्पन्न होने वाली चुनौतयिों से नपिटने हेतु पारस्परकिता के सद्धिांतों को तोड़ते हैं।

पारस्परकिता:

- **परचिय:**
  - पारस्परकिता का अर्थ है कयिदकिोई **सगि्नल एक बदि से दूसरे बदि** तक भेजा जाता है, तो उसे दूसरे बदि से पहले पर वापस भेज दयिा जाता है।
    - उदाहरण के लयि जब आप कसिी मति्र की तरफ टॉर्च की रोशनी करते हैं तो उसकी चमक वापस आप पर आ सकती है क्योंकि प्रकाश हवा के माध्यम से दोनों तरफ फैल सकता है।
  - हालाँकऐिसी स्थतियाँ हैं **जहाँ पारस्परकिता अपेक्षा के अनुरूप काम नहीं करती** है।
    - उदाहरण के लयि जैसे कुछ फलि्मों में कसिी व्यक्त किो कमरे में पूछताछ के दौरान उस कमरे में बैठा व्यक्त पुलसि अधकिारी को नहीं देख सकता है, लेकनि पुलसि अधकिारी उसे देख सकता है।
    - इसके अलावा अँधेरे में **स्ट्रीटलाइट के नीचे खड़े** व्यक्त किो देखा जा सकता है, लेकनि अँधेरे में खड़ा व्यक्त उसे नहीं देख सकता।
- **अनुप्रयोग:**
  - **एंटीना परीक्षण:** पारस्परकिता एंटीना परीक्षण को सरल बनाती है। वभिन्नि दशिाओं में कई सगि्नल स्रोतों का उपयोग करने के बजाय कोई एक सगि्नल को एंटीना में भेजा जा सकता है और देखा सकता है कयिह कसि तरह से इसे वापस संचारति करता है।
    - यह वभिन्नि दशिाओं से सगि्नल प्राप्त करने की एंटीना की क्षमता को नरि्धारति करने में सहायता करता है, जसि इसके दूर-क्षेत्र पैटर्न के रूप में जाना जाता है।
  - **रडार ससि्टम:** इंजीनयिर रडार ससि्टम का परीक्षण और संचालन करने हेतु पारस्परकिता का उपयोग करते हैं। रडार एंटेना सगि्नल कैसे भेजते और प्राप्त करते हैं, इसका अध्ययन करके वे ससि्टम के प्रदर्शन तथा सटीकता में सुधार कर सकते हैं।
    - **रडार एक वदि्युत चुंबकीय सेंसर** है जसिका उपयोग काफी दूरी पर वभिन्नि प्रकार की वस्तुओं का पता लगाने, ट्रैकगि और पहचान के लयि कयिा जाता है।
  - **सोनार ससि्टम:** सोनार तकनीक, जसिका उपयोग जल के अंदर पता लगाने और नेवगिशन के लयि कयिा जाता है,में **पारस्परकिता सोनार उपकरणों के प्रदर्शन के परीक्षण तथा अनुकूलन में सहायता करती है।**
  - **भूकंपीय सर्वेक्षण:** पारस्परकिता **उपसतह संरचनाओं का अध्ययन करने** के लयि भू-वज्ञिान और तेल अन्वेषण में उपयोग कयि जाने वाले भूकंपीय सर्वेक्षण उपकरणों के परीक्षण तथा संचालन को सरल बनाता है।
  - **मेडकिल इमेजगि (MRI):** MRI स्कैनर मानव शरीर की वसि्तृत चकित्सा छवयिाँ बनाने के लयि सगि्नल भेजने और प्राप्त करने हेतु पारस्परकिता सद्धिांतों का उपयोग करते हैं।

पारस्परकिता की चुनौतयिाँ:

- **जासूसी और सूचना सुरक्षा:**
  - पारस्परकिता का अर्थ है कि जब कोई व्यक्ति लक्ष्य से सिग्नल प्राप्त कर सकता है, तो उसका अपना उपकरण अनजाने में सिग्नल प्रसारित कर सकता है, जिससे संभावित रूप से उसके स्थान या उद्देश्य का पता लगाया जा सकता है।
- **बैकरफि्लेक्शन :**
  - **सिग्नल ट्रांसमिशन के लिये उच्च-शक्ति वाले लेज़रों को डिज़ाइन करते समय ट्रांसमिशन लाइन में खामियाँ हानिकारक बैकरफि्लेक्शन का कारण बन सकती हैं। पारस्परकिता निर्देश देती है कि ये बैकरफि्लेक्शन लेज़र में फिर से प्रवेश कर सकते हैं, जिससे संभावित रूप से क्षति या हस्तक्षेप हो सकता है।**
  - संचार प्रणालियों में पारस्परकिता के कारण मज़बूत बैक-रफि्लेक्शन हो सकता है, जिससे हस्तक्षेप और सिग्नल का क्षरण हो सकता है।
    - संचार नेटवर्क की गुणवत्ता और विश्वसनीयता बनाए रखने के लिये इन बैक-रफि्लेक्शन को प्रबंधित करना आवश्यक है।
- **क्वांटम कंप्यूटिंग के लिये सिग्नल प्रवर्द्धन:**
  - क्वांटम कंप्यूटर अत्यंत संवेदनशील क्विबिट का उपयोग करते हैं जिन्हें बहुत कम तापमान पर बनाए रखने की आवश्यकता होती है।
  - उनकी क्वांटम अवस्थाओं को समझने के लिये **संकेतों को महत्त्वपूर्ण रूप से बढ़ाया जाना चाहिये।**
  - हालाँकि पारस्परकिता, शोर या अवांछित इंटरैक्शन को शुरू किये बिना **कुशल और नियंत्रित सिग्नल प्रवर्द्धन प्राप्त करने में चुनौतियाँ प्रस्तुत कर सकती है।**
- **लघुकरण:**
  - जैसे-जैसे प्रौद्योगिकी नैनोमीटर और माइक्रोमीटर पैमाने पर लघुकरण की ओर बढ़ती है, तेज़ी से सिग्नल दक्षता एवं नियंत्रण सुनिश्चित करना चुनौतीपूर्ण होता जाता है। सेल्फ-ड्राइविंग कारों में जहाँ विभिन्न सिग्नलों की निगरानी सुरक्षा के लिये महत्त्वपूर्ण है, पारस्परिक सिग्नल इंटरैक्शन की जटिलताओं को प्रबंधित करना एक महत्त्वपूर्ण चुनौती प्रस्तुत करता है।

पारस्परकिता से संबंधित चुनौतियों पर नियंत्रण के तरीके:

- **चुंबक-आधारित गैर-पारस्परकिता:**
  - वैज्ञानिकों ने **चुंबक-आधारित गैर-पारस्परिक उपकरण विकसित** किये हैं, जिसमें **वेव प्लेट और फैराडे रोटेटर** जैसे घटक शामिल हैं।
    - .फैराडे रोटेटर, एक चुंबकीय सामग्री का उपयोग करके **तरंगों को एक दिशा में पारित करने की अनुमति देता है लेकिन उन्हें विपरीत दिशा में अवरुद्ध कर देता है,** जिससे पारस्परकिता का सिद्धांत टूट जाता है।
- **मॉड्यूलेशन:**
  - मॉड्यूलेशन में माध्यम के कुछ मापदंडों को समय या स्थान में निरंतर परिवर्तन शामिल है।
  - माध्यम के गुणों में परिवर्तन करके वैज्ञानिक तरंग संचरण को नियंत्रित कर सकते हैं और सिग्नल रूटिंग, संचार तथा हस्तक्षेप से संबंधित चुनौतियों का समाधान कर सकते हैं।
  - यह विधि विभिन्न **परिस्थितियों में संकेतों के प्रबंधन में लचीलापन प्रदान करती है।**
- **अरैखिकता:**
  - अरैखिकता में **माध्यम के गुणों को आने वाले सिग्नल की शक्ति पर निर्भर करना शामिल है,** जो बदले में, सिग्नल के प्रसार की दिशा पर निर्भर करता है।
  - यह दृष्टिकोण वैज्ञानिकों को माध्यम की अरेखीय प्रतिक्रिया में हेर-फेर करके सिग्नल ट्रांसमिशन को नियंत्रित करने की अनुमति देता है। यह गैर-पारस्परकिता प्राप्त करने और सिग्नल इंटरैक्शन को नियंत्रित करने का एक तरीका प्रदान करता है।

PDF Refernece URL: https://www.drishtiias.com/hindi/printpdf/reciprocity-and-non-reciprocity