

Emerging Networking Technologies (5G, IoT) SEC (Semester-1)

By

Santosh Kumar Lal

Dept. of Commerce

Sariya College, Suriya

5G Technology

◆ Introduction

5G is the **fifth generation of wireless communication technology**, designed to provide **ultra-fast speed, low latency, and massive connectivity** compared to 4G.

◆ Key Features

- **High Speed:** Up to 10 Gbps (much faster than 4G)
- **Low Latency:** As low as 1 millisecond
- **Massive Device Connectivity:** Supports billions of devices
- **High Reliability:** Stable communication for critical applications
- **Energy Efficiency:** Better power management

Technologies Used in 5G, Applications of 5G

◆ Technologies Used in 5G

- **Millimeter Waves (mmWave)** – High-frequency spectrum
- **Small Cells** – Dense network of small base stations
- **Massive MIMO** – Multiple antennas for better performance
- **Beamforming** – Focused signal transmission

◆ Applications of 5G

- Smart Cities
- Autonomous Vehicles
- Telemedicine (remote surgeries)
- Augmented Reality (AR) & Virtual Reality (VR)
- Smart Agriculture

Advantages, Challenges

◆ Advantages

- Faster communication
- Better user experience
- Enables new technologies

◆ Challenges

- High infrastructure cost
- Limited coverage (especially in rural areas)
- Security concerns

परिचय, मुख्य विशेषताएँ

◆ परिचय

5G एक पाँचवीं पीढ़ी की मोबाइल नेटवर्क तकनीक है, जो 4G से अधिक तेज गति, कम विलंब (latency) और अधिक कनेक्टिविटी प्रदान करती है।

◆ मुख्य विशेषताएँ

- उच्च गति: 10 Gbps तक
- कम विलंब: लगभग 1 मिलीसेकंड
- अधिक डिवाइस कनेक्शन
- उच्च विश्वसनीयता
- ऊर्जा दक्षता

उपयोग की जाने वाली तकनीकें, उपयोग

- ◆ उपयोग की जाने वाली तकनीकें

- मिलीमीटर वेव्स
- स्मॉल सेल्स
- मैसेिव MIMO
- बीमफॉर्मिंग

- ◆ उपयोग (Applications)

- स्मार्ट सिटी
- स्वचालित वाहन
- टेलीमेडिसिन
- AR/VR
- स्मार्ट खेती

लाभ, चुनौतियाँ

◆ लाभ

- तेज इंटरनेट
- बेहतर नेटवर्क गुणवत्ता
- नई तकनीकों को सक्षम बनाता है

◆ चुनौतियाँ

- महंगा इंफ्रास्ट्रक्चर
- सीमित कवरेज
- सुरक्षा मुद्दे

Internet of Things

◆ Introduction

IoT refers to a network of **physical devices connected to the internet**, capable of collecting and sharing data.

◆ Components of IoT

- **Devices/Sensors** – Collect data
- **Connectivity** – Internet, Wi-Fi, Bluetooth
- **Data Processing** – Cloud or edge computing
- **User Interface** – Apps or dashboards

Characteristics, Applications of IoT

◆ Characteristics

- Interconnectivity
- Automation
- Real-time data exchange
- Intelligence (AI integration)

◆ Applications of IoT

- Smart Homes (Alexa, smart bulbs)
- Healthcare (wearable devices)
- Industrial IoT (automation)
- Smart Cities
- Agriculture (soil sensors)

Advantages, Challenges

◆ Advantages

- Automation and efficiency
- Cost savings
- Better decision-making using data

◆ Challenges

- Security and privacy risks
- Data management issues
- Compatibility between devices

Internet of Things

◆ परिचय

IoT का अर्थ है ऐसे उपकरणों का नेटवर्क जो इंटरनेट से जुड़े होते हैं और डेटा एकत्र व साझा करते हैं।

◆ IoT के घटक

- डिवाइस/सेंसर
- कनेक्टिविटी (Wi-Fi, Bluetooth)
- डेटा प्रोसेसिंग (Cloud/Edge)
- यूजर इंटरफेस

विशेषताएँ, उपयोग

◆ विशेषताएँ

- आपसी कनेक्टिविटी
- ऑटोमेशन
- रियल-टाइम डेटा
- बुद्धिमत्ता (AI)

◆ उपयोग

- स्मार्ट होम
- हेल्थकेयर
- इंडस्ट्री ऑटोमेशन
- स्मार्ट सिटी
- कृषि

लाभ, चुनौतियाँ

◆ लाभ

- कार्यों का स्वचालन
- लागत में कमी
- बेहतर निर्णय

◆ चुनौतियाँ

- सुरक्षा और गोपनीयता
- डेटा प्रबंधन
- डिवाइस संगतता

Relationship Between 5G and IoT / 5G और IoT का संबंध

5G enables IoT by providing:

- Faster data transfer
- Low latency communication
- Support for massive devices

Together, they power **smart ecosystems**.

5G, IoT को सक्षम बनाता है:

- तेज डेटा ट्रांसफर
- कम विलंब
- अधिक डिवाइस सपोर्ट

दोनों मिलकर **स्मार्ट सिस्टम** बनाते हैं।