Teach To India Publication

ITI Trade

Industrial Internet of Things (IIoT) Technician

इंडस्ट्रियल इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IIoT) टेक्नीशियन

(2nd Year)

Second Edition

CTS | NSQF-Level 4

TATA-Sponsored Trade

Dual Language: English | हिंदी

TRADE THEORY + MCQs

All-in-One:

- Trade Theory
- Employability Skills
- Exam Mock Test

For ITI Students Across India,
Based on the DGT/NCVT Syllabus and NIMI Exam Pattern

Industrial Internet of Things (IIoT) Technician - Second Year
इंडस्ट्रियल इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IIoT) टेक्नीशियन - द्वितीय वर्ष
A Comprehensive Textbook with MCQ Practice and Detailed Solutions
Under the Craftsmen Training Scheme (CTS) | NSQF Level 4

Designed for:

ITI students across all states. This book is prepared as per the latest syllabus prescribed by DGT / NCVT and follows the NIMI examination pattern.

Key Features of the Book:

Dual Language Format: English | हिंदी

Detailed Trade Theory: Structured according to Learning Outcomes

Comprehensive MCQ Practice: Topic-wise Multiple-Choice Questions with Detailed Solutions

Complete Coverage of ITI Examination Sections:

- **Trade Theory**
- **Employability Skills**

Question Bank: Includes 2 Full-Length Mock Tests with Complete Solutions.

Also Useful For:

This book is also useful for **CITS** and for preparing for various **technical recruitment examinations** conducted by the **Railways, PSUs, SSC, DRDO, ISRO, state government departments, metro projects, and other government organizations.**

Title: Industrial Internet of Things (IIoT) Technician - Second Year
Subtitle: A Comprehensive Textbook with MCQ Practice and Detailed Solutions
Dual-Language Edition: English | हिंदी

Editor-in-Chief: Dr. Parvendra Kumar
Editorial and Technical Support: Teach To India Technical Team
Computer Graphics & Layout: Teach To India Design Team

Authors:
Dr. Rupesh Kumari
School of Electrical and Electronics Engineering, VIT Bhopal University
Dr. Parvendra Kumar
B.Tech (UPTU), PG Diploma (C-DAC Hyderabad), M.Tech (IIT Roorkee), Ph.D

Reviewer:
Ashish Singh
Instructor, Government ITI, Siddiqpur, Jaunpur, U.P.

Publisher:
Teach To India Publication
Adarsh Colony, Saharanpur, U.P. – 247001
Mobile: +91 9084496877
Email: info@teachtoindia.com | Website: www.teachtoindia.com

Printed at: Shree Education and Publication Private Limited, Ajmer, Rajasthan
Edition: Second Edition, 2026
ISBN: 978-81-69424-86-8

Copyright © Teach To India Publication. All rights reserved.

Legal Note:
No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means — electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise — without prior written permission of the publisher. While every effort has been made to ensure accuracy, the publisher assumes no responsibility for errors. Feedback and suggestions for improvement are always welcome.

Colophon:
This book is printed on environmentally responsible paper. The layout, typesetting, and graphics have been optimized for dual-language (English-Hindi) clarity and accessibility, suitable for technical and vocational training.

Printed in India

Price: ₹695/-

Preface | प्रस्तावना

This book, **Industrial Internet of Things (IIoT) Technician**, has been specially designed to help students succeed in both academic examinations and career-oriented preparation.

It includes detailed Trade Theory, Employability Skills, and a question bank in mock test format based on the NIMI exam pattern.

This book follows the latest syllabus prescribed by **DGT/NCVT** and is aligned with the latest **NIMI** examination pattern. It is structured for easy understanding and practical application.

The MCQs in this book have been designed at multiple levels—**Remembering, Understanding, Application, and Analysis**—in a dual-language format to enhance conceptual clarity and examination readiness.

Our goal is not only to help students excel in **ITI courses and NCVT examinations**, but also to prepare them for competitive employment opportunities in both the **government and private sectors**.

यह पुस्तक, **इंडस्ट्रियल इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IIoT) टेक्नीशियन**, विद्यार्थियों को शैक्षणिक परीक्षाओं तथा करियर-केंद्रित तैयारी दोनों में सफलता दिलाने के उद्देश्य से विशेष रूप से तैयार की गई है।

इसमें विस्तृत ट्रेड थ्योरी, एम्प्लॉयबिलिटी स्किल्स तथा निमी परीक्षा पैटर्न पर आधारित मॉक टेस्ट प्रारूप में प्रश्न बैंक सम्मिलित किया गया है।

यह पुस्तक **DGT/NCVT** द्वारा निर्धारित नवीनतम पाठ्यक्रम का पालन करती है तथा नवीनतम **NIMI** परीक्षा पैटर्न के अनुरूप तैयार की गई है। इसे सरल समझ और व्यावहारिक उपयोग को ध्यान में रखते हुए संरचित किया गया है।

इस पुस्तक में दिए गए **MCQs** को बहु-स्तरीय स्तरों—**स्मरण, समझ, अनुप्रयोग, और विश्लेषण**—पर द्विभाषी प्रारूप में तैयार किया गया है, ताकि संकल्पनात्मक स्पष्टता तथा परीक्षा-तत्परता को सुदृढ़ किया जा सके।

हमारा उद्देश्य केवल विद्यार्थियों को **ITI पाठ्यक्रमों** एवं **NCVT परीक्षाओं** में उत्कृष्ट प्रदर्शन के लिए सक्षम बनाना ही नहीं, बल्कि उन्हें **सरकारी** तथा **निजी** दोनों क्षेत्रों में प्रतिस्पर्धी रोजगार अवसरों के लिए भी तैयार करना है।

How to Study This Book | इस पुस्तक का अध्ययन कैसे करें

The Trade Theory section is covered in detail. Students are advised to study this section thoroughly and carefully, and to develop a clear conceptual understanding with the help of detailed explanations, diagrams, and a flow-based presentation.

Except for the Trade Theory section, the other sections contain important summaries. These summaries are sufficient in accordance with the weightage of the respective sections.

Practice the MCQs only after completing the theory part of the module.

Students are advised to study this book in only one language, either Hindi or English. They should not compare the Hindi version with the English version during study.

In case of any discrepancy in technical terminology, translation, or conceptual interpretation, the English version shall be considered authoritative.

At the end of the book, practice sets based on the NIMI exam pattern have been provided. Students are strongly advised to practice these questions at least twice before appearing for the examination.

To practice the question bank in a computer-based mock test format, scan the QR code provided in the last part of the book.

ट्रेड थ्योरी अनुभाग को विस्तृत रूप से प्रस्तुत किया गया है। विद्यार्थियों को सलाह दी जाती है कि वे इस अनुभाग का गहन एवं सावधानीपूर्वक अध्ययन करें तथा विस्तृत व्याख्याओं, आरेखों और क्रमबद्ध प्रस्तुतीकरण की सहायता से अपनी अवधारणाओं को स्पष्ट एवं सुदृढ़ करें।

ट्रेड थ्योरी अनुभाग को छोड़कर अन्य सभी अनुभागों में महत्वपूर्ण सारांश दिए गए हैं। ये सारांश संबंधित अनुभागों के वेटेज के अनुसार पर्याप्त हैं।

थ्योरी भाग पूर्ण करने के बाद ही संबंधित बहुविकल्पीय प्रश्नों (MCQs) का अभ्यास करें।

विद्यार्थियों को सलाह दी जाती है कि वे इस पुस्तक का अध्ययन केवल एक ही भाषा—हिंदी अथवा अंग्रेज़ी—में करें। अध्ययन के समय हिंदी और अंग्रेज़ी संस्करणों की आपस में तुलना न करें।

तकनीकी शब्दावली, अनुवाद या अवधारणात्मक व्याख्या में किसी भी असंगति की स्थिति में अंग्रेज़ी संस्करण को प्रामाणिक माना जाएगा।

पुस्तक के अंत में NIMI परीक्षा पैटर्न पर आधारित अभ्यास सेट प्रदान किए गए हैं। विद्यार्थियों को दृढ़तापूर्वक सलाह दी जाती है कि वे परीक्षा में सम्मिलित होने से पूर्व इन प्रश्नों का कम से कम दो बार अभ्यास अवश्य करें।

प्रश्न बैंक का अभ्यास कंप्यूटर-आधारित मॉक टेस्ट प्रारूप में करने के लिए, पुस्तक के अंतिम भाग में दिए गए QR कोड को स्कैन करें।

Acknowledgment | आभार

The content of this book has been developed with reference to the official ITI syllabus and the guidelines issued by the Directorate General of Training (DGT) and the National Instructional Media Institute (NIMI). It has been prepared using the prescribed syllabus documents and standard training resources for educational purposes.

The publishers gratefully acknowledge the contribution of these institutions to curriculum development and the promotion of vocational education in India.

इस पुस्तक की सामग्री का विकास आधिकारिक आईटीआई पाठ्यक्रम तथा प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGT) और राष्ट्रीय अनुदेशात्मक मीडिया संस्थान (NIMI) द्वारा जारी दिशा-निर्देशों के संदर्भ में किया गया है। इसे शैक्षिक उद्देश्यों के लिए निर्धारित पाठ्यक्रम दस्तावेजों एवं मानक प्रशिक्षण संसाधनों के आधार पर तैयार किया गया है।

प्रकाशक भारत में पाठ्यक्रम विकास तथा व्यावसायिक शिक्षा के प्रोत्साहन में इन संस्थानों के योगदान के प्रति कृतज्ञतापूर्वक आभार व्यक्त करते हैं।

Syllabus	
Learning Outcomes	**Trade Theory**
LO-1	Explore ML, python module like pandas, NumPy, etc.
LO-2	Build impactful data visualizations viz. Matplotlib in Python.
LO-3	Demonstrate use of machine learning in IIoT.
LO-4	Demonstrate different types of IIoT Data Analytics.
LO-5	Implement ML, CV (computer vision) and data analytics by using hardware.
LO-6	Execute ML, AI, and data analytic python programs on Raspberry Pi/IoT Gateway and monitor through Web/ mobile application.
LO-7	Demonstrate programmable logic control, its application, selection criteria and types.
LO-8	Demonstrate handling of open-source PLC programming software and explain addressing input / output devices.
LO-9	Write simple PLC programs using ladder diagram to understand basic logic.
LO-10	Explore ladder programming examples on Timers, Counters, and comparators.
LO-11	Interface open PLC with Arduino and explain with examples.
LO-12	Interface open PLC with raspberry pi and explain with examples.
LO-13	Demonstrate and configure HMI (using open-source software) and explore programming for designing applications.
LO-14	Familiarize with the Significance of Industry 4.0
LO-15	Develop solutions for interfacing programs with cloud platforms for IIoT applications.
Modules	**Employability Skills**
Basic Career Skills	a) Applying for a job with updated documents: 1. Building & reviewing resume 2. Cover letter 3. Application b) Communication in English - Informal Communication (Topics include Gender, Life Skills, Financial Literacy) c) Communication in English - Formal Communication in Industry scenario d) 21st Century ES Skills: Workplace etiquette, effective teamwork.
Future Work Skills	a) Introduction to Future Work Skills b) Platform & Gig Economy c) Self Employment Plan (includes types of jobs students can explore outside their trade jobs) d) Migrating for work - Inter-state or International, success stories, safety practices (Success Stories) e) SDIP - Explore International jobs f) Green Mindset
Entrepreneurial Skills	a) Design Thinking b) Build a business plan/self-employment plan c) Present a business plan/self-employment plan
Internet Skills	a) Using internet for self-learning b) Using internet for job search c) Sending email with attachments d) Digital skills for alternate career
Professional Skills	a) People Skills - peer, leader and team skills b) Personality Skills c) Thinking Skills - Future thinking, creative thinking etc d) CPD for Career Growth.

Table of Contents

Part – 1: Trade Theory | ट्रेड थ्योरी 1

Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 1 2

1.1 Safe Working Practices in Python Lab and IIoT Laboratory | पायथन लैब एवं IIoT प्रयोगशाला में सुरक्षित कार्य पद्धतियाँ 2

1.2 Python Libraries, NumPy Arrays, and Pandas Series| पाइथन लाइब्रेरी, NumPy एरे, और Pandas सीरीज़ 3

1.3 Introduction to Machine Learning for Data Processing| डेटा प्रसंस्करण के लिए मशीन लर्निंग का परिचय 4

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 6

Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 2 8

2.1 Safe Working Practices in Python Programming and IIoT Computer Laboratory|पायथन प्रोग्रामिंग और IIoT कंप्यूटर प्रयोगशाला में सुरक्षित कार्य पद्धतियाँ 8

2.2 Data Visualization Using Matplotlib in Python|पाइथन में मैटप्लॉटलिब का उपयोग करके डेटा विज़ुअलाइज़ेशन 9

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 12

Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 3 14

3.1 Safe Working Practices in Machine Learning-Based IIoT Systems|मशीन लर्निंग-आधारित IIoT प्रणालियों में सुरक्षित कार्य पद्धतियाँ 14

3.2 Regression Techniques in Machine Learning for IIoT Prediction| मशीन लर्निंग में प्रतिगमन तकनीकें IIoT पूर्वानुमान के लि 15

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 17

Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 4 19

4.1 Safety Practices in IIoT Data Analytics Work|IIoT डेटा एनालिटिक्स कार्य में सुरक्षा प्रथाएँ 19

4.2 Use of Data Analytics and Its Role in Industry| उद्योग में डेटा एनालिटिक्स का उपयोग और इसकी भूमिका 20

4.3 Data Cleaning and Data Handling in IIoT| IIoT में डेटा क्लीनिंग और डेटा हैंडलिंग 22

4.4 Types of IIoT Data Analytics|IIoT डेटा एनालिटिक्स के प्रकार 23

4.5 Industrial Applications of IIoT Data Analytics|IIoT डेटा एनालिटिक्स के औद्योगिक अनुप्रयोग 25

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 27

Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 5 29

5.1 Safety Practices for ML, Computer Vision, and Hardware-Based IIoT Systems| एमएल, कंप्यूटर विज़न, और हार्डवेयर-आधारित IIoT प्रणालियों के लिए सुरक्षा प्रथाएँ 29

5.2 Introduction to Computer Vision (CV)| कंप्यूटर विज़न (CV) का परिचय 30

5.3 Basics of Image Processing and Computer Vision| इमेज प्रोसेसिंग और कंप्यूटर विज़न के मूल सिद्धांत 31

5.4 Applications of Computer Vision in IoT and Embedded Systems| आईओटी और एम्बेडेड सिस्टम में कंप्यूटर विज़न के अनुप्रयोग 33

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 35

Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 6 37

6.1 Safety Practices While Using Raspberry Pi / IoT Gateway for ML and AI Applications| एमएल और एआई अनुप्रयोगों के लिए रास्पबेरी पाई / आईओटी गेटवे का उपयोग करते समय सुरक्षा प्रथाएँ 37

6.2 Importance of Image Classification in ML and AI Systems| एमएल और एआई प्रणालियों में छवि वर्गीकरण का महत्व. 38

6.3 Applications of Machine Learning in Different Domains| विभिन्न क्षेत्रों में मशीन लर्निंग के अनुप्रयोग 40

6.4 Open-Source AI and ML Modules for Python| पायथन के लिए ओपन-सोर्स AI और ML मॉड्यूल्स 41

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 43

Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 7 45

7.1 Safe Working Practices in PLC-Based Industrial Systems| पीएलसी-आधारित औद्योगिक प्रणालियों में सुरक्षित कार्य प्रथाएँ 45
7.2 PLC Fundamentals: Terminals, Communication Ports, and I/O Modules| पीएलसी के मूल सिद्धांत: टर्मिनल, संचार पोर्ट, और इनपुट/आउटपुट मॉड्यूल 46
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 48
Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 8 50
8.1 Safe Working Practices in PLC Programming and Control Laboratory| पीएलसी प्रोग्रामिंग और नियंत्रण प्रयोगशाला में सुरक्षित कार्य पद्धतियाँ 50
8.2 Open-Source PLC Programming Software, Addressing, and Ladder Diagram Basics| ओपन-सोर्स पीएलसी प्रोग्रामिंग सॉफ्टवेयर, एड्रेसिंग, और लैडर डायग्राम की मूल बातें 51
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 53
Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 9 55
9.1 Safe Working Practices While Developing and Testing PLC Ladder Programs|पीएलसी लैडर प्रोग्राम विकसित करने और परीक्षण करते समय सुरक्षित कार्य व्यवहार 55
9.2 Basic Ladder Diagram Programming for Small PLC Applications| छोटे PLC अनुप्रयोगों के लिए मूल लैडर डायग्राम प्रोग्रामिंग 56
9.3 Basic Ladder Diagram Programming for Small PLC Applications (Logic Gates in PLC) | छोटे PLC अनुप्रयोगों के लिए बेसिक लैडर डायग्राम प्रोग्रामिंग (PLC में लॉजिक गेट्स) 58
9.4 PLC Communication Methods and Industrial Communication Protocols| पीएलसी संचार विधियाँ और औद्योगिक संचार प्रोटोकॉल 59
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 61
Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 10 63
10.1 Safe Working Practices for PLC Ladder Programming and Testing|पीएलसी लैडर प्रोग्रामिंग और परीक्षण के लिए सुरक्षित कार्य व्यवहार 63
10.2 Basic Ladder Logic for Time-Based and Event-Based Control|समय-आधारित और घटना-आधारित नियंत्रण के लिए मूल लैडर लॉजिक 64
10.3 Practical Ladder Programming Using Timers, Counters, and Comparators| टाइमर, काउंटर और कम्पेरेटर का उपयोग करते हुए प्रायोगिक लैडर प्रोग्रामिंग 66
10.4 Ladder Logic Applications in Motor Control, Conveyor System, and Batch Processing| मोटर नियंत्रण, कन्वेयर प्रणाली, और बैच प्रोसेसिंग में लैडर लॉजिक के अनुप्रयोग 67
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 69
Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 11 71
11.1 Safe Working Practices for OpenPLC and Arduino Nano Interfacing| OpenPLC और Arduino Nano इंटरफेसिंग सेटअप के लिए सुरक्षित कार्य प्रथाएँ 71
11.2 Communication Between OpenPLC and Arduino Nano| ओपनपीएलसी और आर्डुइनो नैनो के बीच संचार 72
11.3 Communication Protocols Used for Interfacing| इंटरफेसिंग के लिए उपयोग किए जाने वाले संचार प्रोटोकॉल 73
11.4 Well-Commented Programming for OpenPLC and Arduino Nano Interfacing| ओपनपीएलसी और आर्डुइनो नैनो इंटरफेसिंग के लिए सुव्यवस्थित टिप्पणी सहित प्रोग्रामिंग 75
11.5 Interfacing Analog and Digital Signals with OpenPLC and Arduino Nano| ओपनपीएलसी और आर्डुइनो नैनो के साथ एनालॉग और डिजिटल सिग्नलों का इंटरफेसिंग 76
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 78
Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 12 80
12.1 Safe Working Practices for OpenPLC and Raspberry Pi Interfacing| ओपनपीएलसी और रास्पबेरी पाई इंटरफेसिंग के लिए सुरक्षित कार्य पद्धतियाँ 80
12.2 Communication Between OpenPLC and Raspberry Pi| OpenPLC और Raspberry Pi के बीच संचार 81
12.3 Communication Protocols Used for OpenPLC and Raspberry Pi Interfacing| ओपनपीएलसी और रास्पबेरी पाई इंटरफेसिंग के लिए उपयोग किए जाने वाले संचार प्रोटोकॉल 83

12.4 Practical Use Cases of OpenPLC and Raspberry Pi Interfacing| ओपनपीएलसी और रास्पबेरी पाई इंटरफेसिंग के व्यावहारिक उपयोग के उदाहरण 84
12.5 Ladder Logic Programming Examples Based on Industrial Practice| औद्योगिक व्यवहार पर आधारित लैडर लॉजिक प्रोग्रामिंग के उदाहरण 85
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 87
Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 13 89
13.1 Safe Working Practices in HMI Configuration and Operation|HMI कॉन्फ़िगरेशन और संचालन में सुरक्षित कार्य प्रथाएँ 89
13.2 Features and Applications of HMI| एचएमआई की विशेषताएँ और अनुप्रयोग 90
13.3 Programming Platform Used for Designing HMI Projects|एचएमआई परियोजनाओं के डिजाइन के लिए प्रयुक्त प्रोग्रामिंग प्लेटफॉर्म 91
13.4 Connection and Communication Protocol Between HMI and PLC| एचएमआई और पीएलसी के बीच कनेक्शन और संचार प्रोटोकॉल 93
13.5 Designing Projects Using Open-Source HMI Software| ओपन-सोर्स HMI सॉफ्टवेयर का उपयोग करके परियोजनाओं का डिजाइन 94
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 96
Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 14 98
14.1 Safe Working Practices in Industry 4.0 Environment| इंडस्ट्री 4.0 वातावरण में सुरक्षित कार्य प्रथाएँ 98
14.2 Basic Concept of Digital Twin| डिजिटल ट्विन की मूल अवधारणा 99
14.3 Smart Factory Concept and Operation| स्मार्ट फैक्टरी की अवधारणा और संचालन 100
14.4 Basic Concept of Robotics in Industry 4.0| इंडस्ट्री 4.0 में रोबोटिक्स की मूल अवधारणा 102
14.5 Basic Concept of 3D Printing| 3डी प्रिंटिंग की मूल अवधारणा 103
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 105
Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 15 107
15.1 Safe Working Practices in PLC, SCADA, and Cloud Integration| पीएलसी, स्काडा, और क्लाउड इंटीग्रेशन में सुरक्षित कार्य प्रथाएँ 107
15.2 Communication Protocols for PLC, SCADA, and Cloud Integration| PLC, SCADA और क्लाउड एकीकरण के लिए संचार प्रोटोकॉल 108
15.3 Cloud-Based Monitoring and Control of Inputs and Actuators| इनपुट्स और एक्ट्यूएटर्स का क्लाउड-आधारित मॉनिटरिंग और नियंत्रण 110
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 112
Part – 2: Employability Skills | रोज़गारयोग्यता कौशल 114
1. Basic Career Skills | मूल करियर कौशल 115
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 118
2. Future Work Skills | भविष्य के कार्य कौशल 127
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 131
3. Entrepreneurial Skills | उद्यमिता कौशल 139
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 141
4. Internet Skills | इंटरनेट कौशल 149
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 152
5. Professional Skills | व्यावसायिक कौशल 160
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 163
Part – 3: Mock Tests | मॉक टेस्ट्स 171
Mock Test | मॉक टेस्ट – 1 172
Mock Test | मॉक टेस्ट – 2 181

“Every Concept Powers You One Step Closer to Success.”

Part – 1: Trade Theory | ट्रेड थ्योरी

Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 6

6.1 Safety Practices While Using Raspberry Pi / IoT Gateway for ML and AI Applications| एमएल और एआई अनुप्रयोगों के लिए रास्पबेरी पाई / आईओटी गेटवे का उपयोग करते समय सुरक्षा प्रथाएँ

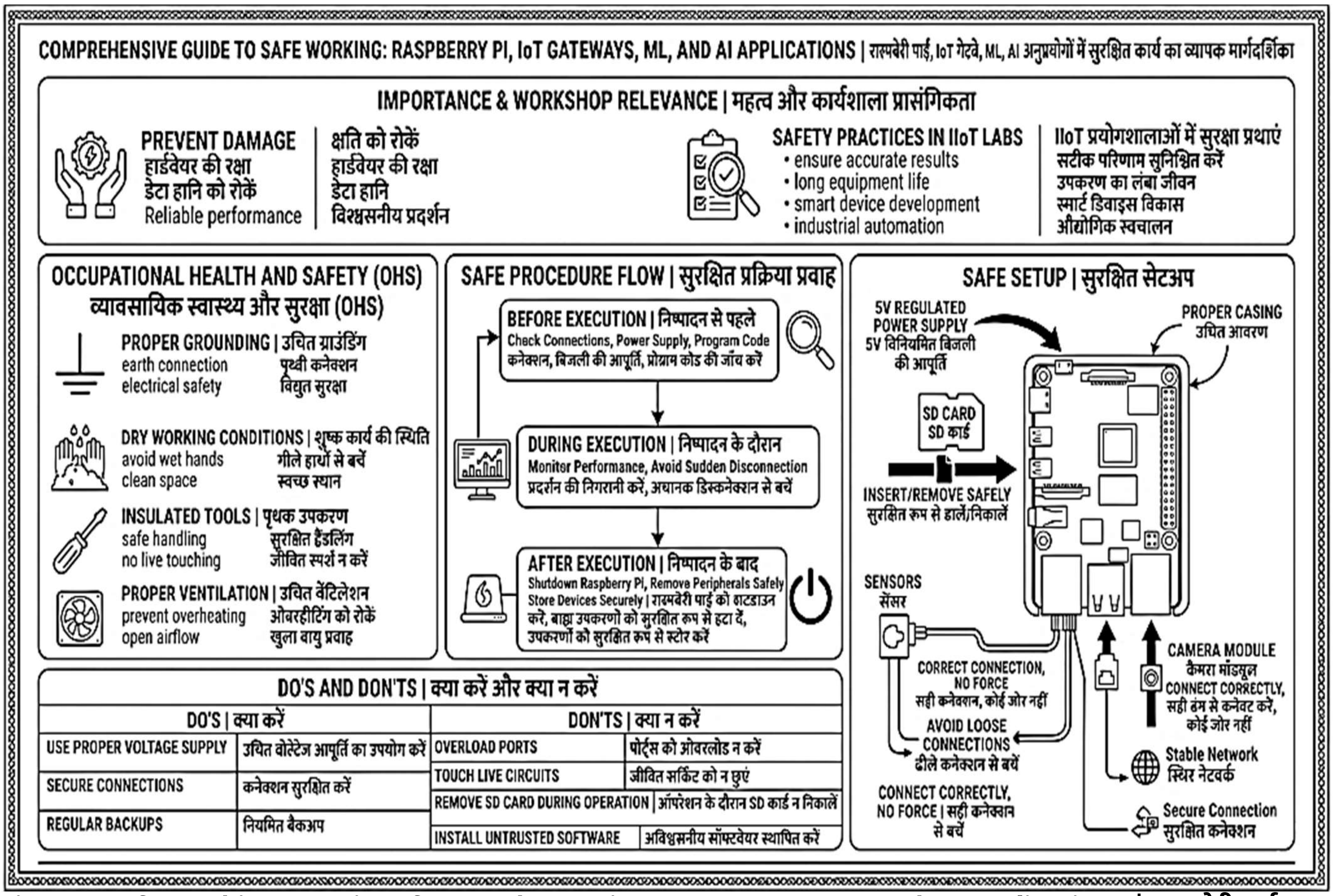


Fig. 6.1: Safe Working Practices for Raspberry Pi, IoT Gateways, ML, and AI Applications | रास्पबेरी पाई, IoT गेटवे, ML एवं AI अनुप्रयोगों हेतु सुरक्षित कार्य अभ्यास

Importance of Safe Working Environment (Fig. 6.1)

A safe working environment is essential when using Raspberry Pi or IoT gateways in ML and AI applications. It helps prevent damage to hardware, data loss, and personal injury while ensuring reliable system performance in laboratory and industrial conditions.

Safety Precautions

Handle Raspberry Pi and IoT gateway carefully using proper casing. Use only recommended power supply (5V regulated) to avoid overvoltage. Insert and remove SD card safely to prevent data corruption. Connect sensors and camera modules correctly without force. Ensure proper wiring and avoid loose connections. Maintain stable and secure network connections.

Occupational Health and Safety Requirements

Follow standard OHS guidelines such as proper grounding, dry working conditions, use of insulated tools, and maintaining a clean workspace. Avoid

सुरक्षित कार्य वातावरण का महत्व (Fig. 6.1)

रास्पबेरी पाई या IoT गेटवे का उपयोग करते समय ML और AI अनुप्रयोगों में सुरक्षित कार्य वातावरण अत्यंत आवश्यक है। यह हार्डवेयर की क्षति, डेटा हानि और व्यक्तिगत चोट को रोकने में सहायता करता है तथा प्रयोगशाला और औद्योगिक परिस्थितियों में विश्वसनीय सिस्टम प्रदर्शन सुनिश्चित करता है।

सुरक्षा सावधानियाँ

रास्पबेरी पाई और IoT गेटवे को उचित केसिंग का उपयोग करके सावधानीपूर्वक संभालें। ओवरवोल्टेज से बचने के लिए केवल अनुशंसित पावर सप्लाई (5V विनियमित) का उपयोग करें। डेटा करप्शन से बचने के लिए SD कार्ड को सुरक्षित रूप से लगाएँ और निकालें। सेंसर और कैमरा मॉड्यूल को बिना बल लगाए सही तरीके से कनेक्ट करें। उचित वायरिंग सुनिश्चित करें और ढीले कनेक्शन से बचें। स्थिर और सुरक्षित नेटवर्क कनेक्शन बनाए रखें।

व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा आवश्यकताएँ

मानक OHS दिशानिर्देशों का पालन करें जैसे उचित अर्थिंग, सूखी कार्य स्थिति, इन्सुलेटेड उपकरणों का उपयोग, और स्वच्छ कार्यस्थल बनाए रखना। गीले हाथों से कार्य करने से बचें और उपकरणों के

working with wet hands and ensure proper ventilation to prevent overheating of devices.

ओवरहीटिंग को रोकने के लिए उचित वेंटिलेशन सुनिश्चित करें।

Safe Procedure (Before, During, After Execution)

Before execution, check all connections, power supply, and program code. During execution, monitor system performance and avoid sudden disconnection. After execution, properly shut down the Raspberry Pi, remove peripherals safely, and store devices securely.

सुरक्षित प्रक्रिया (कार्य से पहले, दौरान, बाद में)

कार्य से पहले सभी कनेक्शन, पावर सप्लाई और प्रोग्राम कोड की जाँच करें। कार्य के दौरान सिस्टम प्रदर्शन की निगरानी करें और अचानक डिस्कनेक्शन से बचें। कार्य के बाद रास्पबेरी पाई को सही तरीके से शटडाउन करें, परिधीय उपकरणों को सुरक्षित रूप से हटाएँ, और उपकरणों को सुरक्षित स्थान पर रखें।

Do's and Don'ts

Do use proper voltage supply, secure connections, and regular backups. Do not overload ports, touch live circuits, or remove SD card during operation. Avoid installing untrusted software.

क्या करें और क्या न करें

उचित वोल्टेज सप्लाई, सुरक्षित कनेक्शन और नियमित बैकअप का उपयोग करें। पोर्ट्स को ओवरलोड न करें, लाइव सर्किट को न छुएँ, या संचालन के दौरान SD कार्ड न निकालें। अविश्वसनीय सॉफ़्टवेयर इंस्टॉल करने से बचें।

Workshop Relevance / Practical Importance

These safety practices are important in IIoT labs, ML experiments, smart device development, and industrial automation systems to ensure safe operation, long equipment life, and accurate results.

वर्कशॉप प्रासंगिकता / व्यावहारिक महत्व

ये सुरक्षा प्रथाएँ IIoT प्रयोगशालाओं, ML प्रयोगों, स्मार्ट डिवाइस विकास, और औद्योगिक स्वचालन प्रणालियों में सुरक्षित संचालन, उपकरणों की लंबी आयु, और सटीक परिणाम सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण हैं।

6.2 Importance of Image Classification in ML and AI Systems| एमएल और एआई प्रणालियों में छवि वर्गीकरण का महत्व

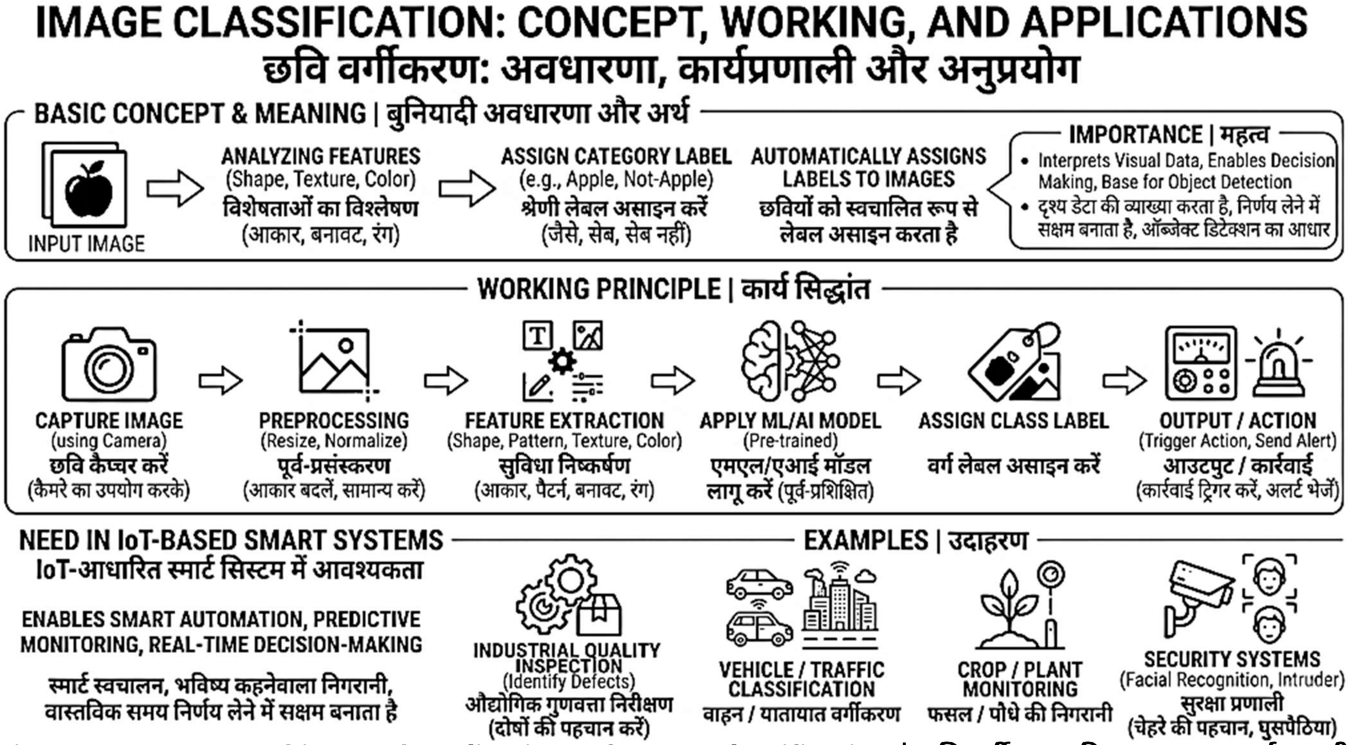


Fig. 6.2: Concept, Working, and Applications of Image Classification | छवि वर्गीकरण की अवधारणा, कार्यप्रणाली एवं अनुप्रयोग

Introduction (Fig. 6.2)

Image classification is the process of assigning a label or category to an input image using machine learning (ML) or artificial intelligence (AI) algorithms. It enables machines to recognize, analyze, and categorize visual data automatically.

परिचय (Fig. 6.2)

इमेज क्लासिफिकेशन वह प्रक्रिया है जिसमें मशीन लर्निंग (ML) या आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) एल्गोरिदम का उपयोग करके किसी इनपुट इमेज को एक लेबल या श्रेणी प्रदान की जाती है। यह मशीनों को दृश्य डेटा को स्वचालित रूप से पहचानने, विश्लेषण करने और वर्गीकृत करने में सक्षम बनाता है।

Meaning and Importance in AI and ML Applications

एआई और एमएल अनुप्रयोगों में अर्थ और महत्व

इमेज क्लासिफिकेशन एआई और एमएल में महत्वपूर्ण है क्योंकि यह

Image classification is crucial in AI and ML as it allows systems to interpret visual information, make decisions, and take automated actions. It forms the basis for computer vision tasks like object detection, pattern recognition, and automated monitoring.

सिस्टम को दृश्य जानकारी की व्याख्या करने, निर्णय लेने और स्वचालित कार्य करने में सक्षम बनाता है। यह ऑब्जेक्ट डिटेक्शन, पैटर्न रिकग्निशन और स्वचालित मॉनिटरिंग जैसे कंप्यूटर विज़न कार्यों का आधार बनता है।

Basic Concept of Classifying Images into Categories

The system analyzes features such as color, texture, shape, or patterns in an image and compares them with pre-trained models to assign the most appropriate category. Categories could be "defective" vs "non-defective," "vehicle type," or "plant species," depending on the application.

इमेज को श्रेणियों में वर्गीकृत करने की मूल अवधारणा

सिस्टम इमेज में रंग, बनावट, आकार या पैटर्न जैसी विशेषताओं का विश्लेषण करता है और उन्हें पूर्व-प्रशिक्षित मॉडलों से तुलना करके सबसे उपयुक्त श्रेणी निर्धारित करता है। श्रेणियाँ "डिफेक्टिव" बनाम "नॉन-डिफेक्टिव," "व्हीकल टाइप," या "प्लांट स्पीशीज़" हो सकती हैं, जो अनुप्रयोग पर निर्भर करती हैं।

Need of Image Classification in IoT-Based Smart Systems

In IoT systems, image classification enables smart automation, predictive monitoring, and real-time decision-making. Examples include quality inspection in factories, security surveillance, traffic management, and agricultural monitoring

आईओटी आधारित स्मार्ट सिस्टम में इमेज क्लासिफिकेशन की आवश्यकता

आईओटी सिस्टम में इमेज क्लासिफिकेशन स्मार्ट ऑटोमेशन, प्रेडिक्टिव मॉनिटरिंग और रियल-टाइम निर्णय लेने को सक्षम बनाता है। उदाहरणों में फैक्ट्री में क्वालिटी निरीक्षण, सुरक्षा निगरानी, ट्रैफिक प्रबंधन और कृषि निगरानी शामिल हैं।

Working Principle

Capture image using a camera → Preprocess (resize, normalize) → Extract features → Apply trained ML/AI model → Assign class label → Generate output or trigger action.

कार्य सिद्धांत

कैमरा द्वारा इमेज कैप्चर → प्रीप्रोसेस (रीसाइज़, नॉर्मलाइज़) → फीचर एक्सट्रैक्शन → प्रशिक्षित ML/AI मॉडल लागू करें → क्लास लेबल निर्धारित करें → आउटपुट या क्रिया उत्पन्न करें।

Examples

- Industrial quality inspection to identify defective products
- Vehicle or traffic classification in smart cities
- Crop or plant monitoring in smart agriculture
- Security systems for facial recognition and intruder detection

उदाहरण

- दोषपूर्ण उत्पादों की पहचान के लिए औद्योगिक गुणवत्ता निरीक्षण
- स्मार्ट शहरों में वाहन या यातायात वर्गीकरण
- स्मार्ट कृषि में फसल या पौधों की निगरानी
- चेहरे की पहचान और घुसपैठिए की पहचान हेतु सुरक्षा प्रणालियाँ

6.3 Applications of Machine Learning in Different Domains| विभिन्न क्षेत्रों में मशीन लर्निंग के अनुप्रयोग

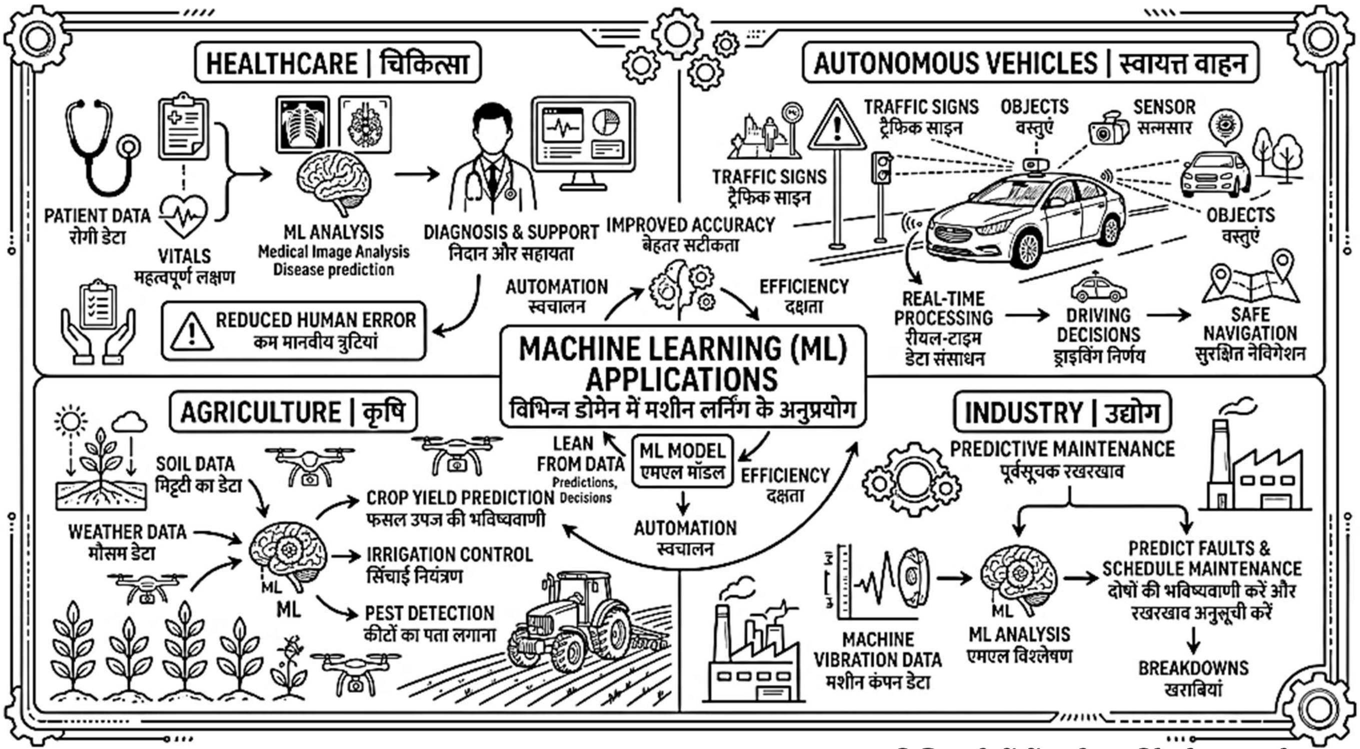


Fig. 6.3: Applications of Machine Learning in Various Domains | विभिन्न क्षेत्रों में मशीन लर्निंग के अनुप्रयोग

Introduction (Fig. 6.3)
Machine learning (ML) applications refer to the use of algorithms that learn from data to make predictions, classifications, and decisions without explicit programming. In IIoT, ML is used to analyze large volumes of sensor data for automation and intelligent control.

Role of Machine Learning in Real-Life Domains
ML plays an important role in improving accuracy, efficiency, and automation in various domains such as healthcare, transportation, agriculture, and industry. It helps in data-driven decision-making and predictive analysis.

Applications in Healthcare
ML is used for disease prediction, medical image analysis, patient monitoring, and diagnosis support systems. It improves treatment accuracy and reduces human error.

Applications in Autonomous Vehicles
ML enables vehicles to detect objects, recognize traffic signs, and make driving decisions. It uses sensors, cameras, and real-time data processing for safe navigation.

Applications in Agriculture
ML is used for crop prediction, soil analysis, irrigation control, and pest detection. It helps farmers improve productivity and reduce resource wastage.

Examples
Example: In a factory, ML analyzes machine vibration

परिचय (Fig. 6.3)
मशीन लर्निंग (ML) अनुप्रयोग ऐसे एल्गोरिद्म के उपयोग को संदर्भित करते हैं जो डेटा से सीखकर बिना स्पष्ट प्रोग्रामिंग के भविष्यवाणी, वर्गीकरण और निर्णय लेते हैं। IIoT में, ML का उपयोग स्वचालन और बुद्धिमान नियंत्रण के लिए बड़ी मात्रा में सेंसर डेटा के विश्लेषण हेतु किया जाता है।

वास्तविक जीवन क्षेत्रों में मशीन लर्निंग की भूमिका
ML विभिन्न क्षेत्रों जैसे स्वास्थ्य सेवा, परिवहन, कृषि और उद्योग में सटीकता, दक्षता और स्वचालन को सुधारने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह डेटा-आधारित निर्णय लेने और पूर्वानुमान विश्लेषण में सहायता करता है।

स्वास्थ्य सेवा में अनुप्रयोग
ML का उपयोग रोग पूर्वानुमान, चिकित्सा छवि विश्लेषण, रोगी निगरानी और निदान सहायता प्रणालियों में किया जाता है। यह उपचार की सटीकता बढ़ाता है और मानवीय त्रुटि को कम करता है।

स्वायत्त वाहनों में अनुप्रयोग
ML वाहनों को वस्तुओं की पहचान करने, यातायात संकेतों को पहचानने और ड्राइविंग निर्णय लेने में सक्षम बनाता है। यह सुरक्षित नेविगेशन के लिए सेंसर, कैमरा और वास्तविक समय डेटा प्रसंस्करण का उपयोग करता है।

कृषि में अनुप्रयोग
ML का उपयोग फसल पूर्वानुमान, मिट्टी विश्लेषण, सिंचाई नियंत्रण और कीट पहचान में किया जाता है। यह किसानों को उत्पादकता बढ़ाने और संसाधनों की बर्बादी कम करने में सहायता करता है।

उदाहरण
उदाहरण: एक कारखाने में, ML मशीन के कंपन डेटा का विश्लेषण

data to predict faults and schedule maintenance before breakdown.

Comparative Table of Domains and Uses

Healthcare – Diagnosis and monitoring

Automotive – Autonomous driving

Agriculture – Crop and soil analysis

Industry – Predictive maintenance and automation

करके खराबी की भविष्यवाणी करता है और खराबी होने से पहले रखरखाव निर्धारित करता है।

क्षेत्रों और उपयोगों की तुलनात्मक सारणी

स्वास्थ्य सेवा – निदान और निगरानी

ऑटोमोबाइल – स्वायत्त ड्राइविंग

कृषि – फसल और मिट्टी विश्लेषण

उद्योग – भविष्यवाणी रखरखाव और स्वचालन

6.4 Open-Source AI and ML Modules for Python| पायथन के लिए ओपन-सोर्स AI और ML मॉड्यूल्स

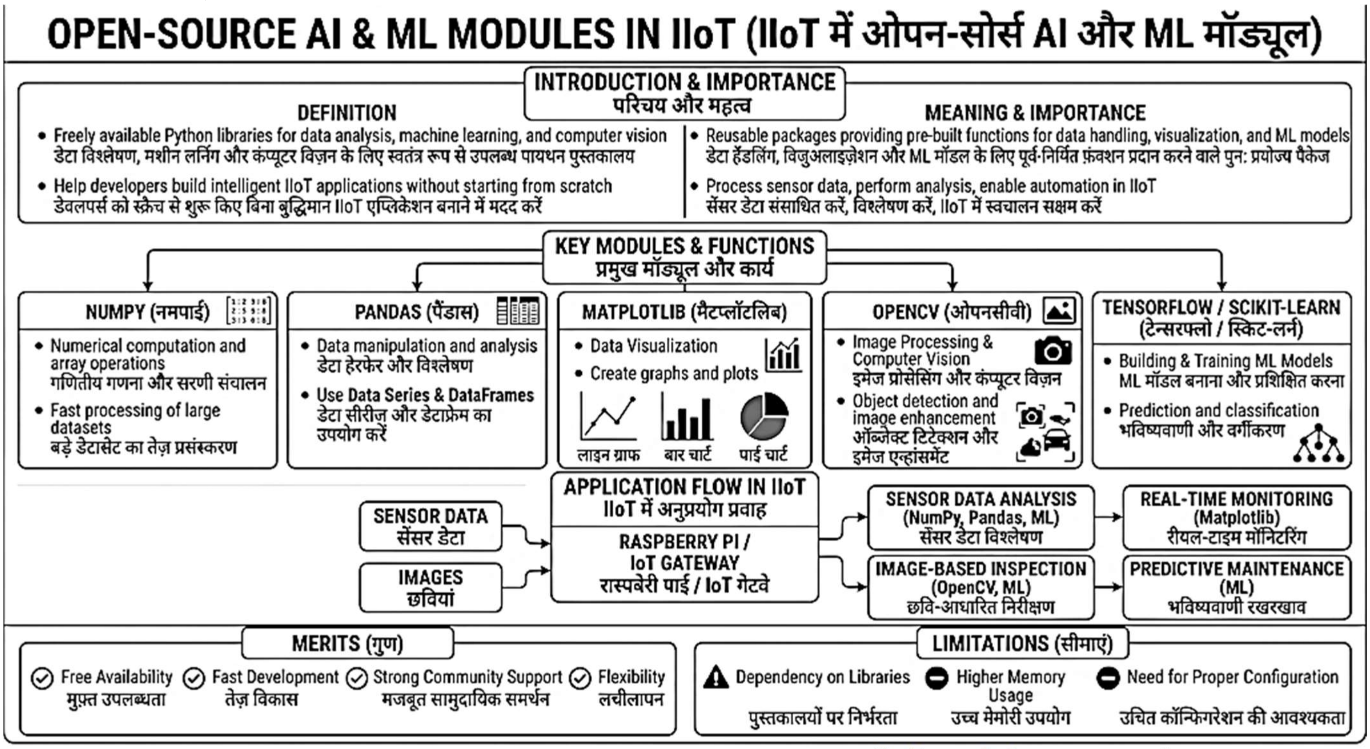


Fig. 6.4: Open-Source AI and ML Modules in IIoT | IIoT में ओपन-सोर्स AI एवं ML मॉड्यूल

Introduction (Fig. 6.4)

Open-source AI and ML modules are freely available Python libraries used for data analysis, machine learning, and computer vision. These modules help developers build intelligent IIoT applications without writing complex code from scratch.

Meaning and Importance

Python modules are reusable packages that provide pre-built functions for handling data, visualization, and ML models. In IIoT, they are important for processing sensor data, performing analysis, and enabling automation.

Types of Modules

Common modules include numerical libraries (NumPy), data handling libraries (Pandas), visualization libraries (Matplotlib), image processing libraries (OpenCV), and machine learning libraries (TensorFlow, Scikit-learn).

NumPy

NumPy is used for numerical computation and array operations. It supports fast processing of large

परिचय (Fig. 6.4)

ओपन-सोर्स AI और ML मॉड्यूल्स मुक्त रूप से उपलब्ध Python लाइब्रेरी हैं, जो डेटा विश्लेषण, मशीन लर्निंग और कंप्यूटर विज़न के लिए उपयोग की जाती हैं। ये मॉड्यूल डेवलपर्स को जटिल कोड को प्रारंभ से लिखे बिना बुद्धिमान IIoT अनुप्रयोग विकसित करने में सहायता करते हैं।

अर्थ एवं महत्व

Python मॉड्यूल पुन: प्रयोज्य पैकेज होते हैं, जो डेटा प्रबंधन, विज़ुअलाइजेशन और ML मॉडल के लिए पूर्व-निर्मित फ़ंक्शन प्रदान करते हैं। IIoT में ये सेंसर डेटा को प्रोसेस करने, विश्लेषण करने और स्वचालन सक्षम करने के लिए महत्वपूर्ण हैं।

मॉड्यूल के प्रकार

सामान्य मॉड्यूल्स में संख्यात्मक लाइब्रेरी (NumPy), डेटा प्रबंधन लाइब्रेरी (Pandas), विज़ुअलाइजेशन लाइब्रेरी (Matplotlib), इमेज प्रोसेसिंग लाइब्रेरी (OpenCV), और मशीन लर्निंग लाइब्रेरी (TensorFlow, Scikit-learn) शामिल हैं।

NumPy

NumPy का उपयोग संख्यात्मक गणना और एरे ऑपरेशन के लिए

datasets.

Pandas

Pandas is used for data manipulation and analysis using data structures like Series and DataFrames.

Matplotlib

Matplotlib is used for creating graphs and plots such as line, bar, and pie charts for data visualization.

OpenCV

OpenCV is used for image processing and computer vision tasks like object detection and image enhancement.

TensorFlow / Scikit-learn

TensorFlow and Scikit-learn are used for building and training machine learning models for prediction and classification.

Applications

On Raspberry Pi or IoT gateway, these modules are used for sensor data analysis, real-time monitoring, image-based inspection, and predictive maintenance.

Merits and Limitations

Merits include free availability, fast development, strong community support, and flexibility. Limitations include dependency on libraries, higher memory usage, and need for proper configuration.

किया जाता है। यह बड़े डेटा सेट के तेज प्रोसेसिंग को समर्थन करता है।

Pandas

Pandas का उपयोग डेटा मैनिपुलेशन और विश्लेषण के लिए किया जाता है, जिसमें Series और DataFrames जैसी डेटा संरचनाओं का उपयोग होता है।

Matplotlib

Matplotlib का उपयोग डेटा विज़ुअलाइजेशन के लिए लाइन, बार और पाई चार्ट जैसे ग्राफ और प्लॉट बनाने में किया जाता है।

OpenCV

OpenCV का उपयोग इमेज प्रोसेसिंग और कंप्यूटर विज़न कार्यों जैसे ऑब्जेक्ट डिटेक्शन और इमेज एन्हांसमेंट के लिए किया जाता है।

TensorFlow / Scikit-learn

TensorFlow और Scikit-learn का उपयोग भविष्यवाणी और वर्गीकरण के लिए मशीन लर्निंग मॉडल बनाने और प्रशिक्षण देने में किया जाता है।

अनुप्रयोग

Raspberry Pi या IoT गेटवे पर, इन मॉड्यूल्स का उपयोग सेंसर डेटा विश्लेषण, रियल-टाइम मॉनिटरिंग, इमेज-आधारित निरीक्षण और प्रेडिक्टिव मेंटेनेंस के लिए किया जाता है।

गुण एवं सीमाएँ

गुणों में मुक्त उपलब्धता, तेज विकास, मजबूत सामुदायिक समर्थन और लचीलापन शामिल हैं। सीमाओं में लाइब्रेरी पर निर्भरता, अधिक मेमोरी उपयोग और उचित कॉन्फ़िगरेशन की आवश्यकता शामिल है।

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न

Q1. What is image classification in AI? / एआई में इमेज क्लासिफिकेशन क्या है?
(a) Assigning a name to a photo file / एक फोटो फ़ाइल को नाम देना
(b) Categorizing an image into a predefined class / छवि को पूर्वनिर्धारित वर्ग में वर्गीकृत करना
(c) Printing images / छवियों को प्रिंट करना
(d) Cropping images / छवियों को काटना
Ans. b | Sol. : Image classification involves assigning a category label to an image based on its contents. / इमेज क्लासिफिकेशन में छवि की सामग्री के आधार पर उसे एक श्रेणी लेबल देना शामिल है।

Q2. Which open-source library is commonly used for image classification in Python? / पायथन में इमेज क्लासिफिकेशन के लिए कौन-सी ओपन-सोर्स लाइब्रेरी आमतौर पर उपयोग होती है?
(a) NumPy / न्यूम्पाय
(b) Pandas / पांडा
(c) TensorFlow / टेन्सरफ़्लो
(d) Flask / फ्लास्क
Ans. c | Sol. : TensorFlow is an open-source AI framework used for training and deploying image classification models. / टेन्सरफ़्लो एक ओपन-सोर्स एआई फ्रेमवर्क है जिसका उपयोग इमेज क्लासिफिकेशन मॉडल को प्रशिक्षित और लागू करने में होता है।

Q3. Which programming language is widely used on Raspberry Pi for AI tasks? / रास्पबेरी पाई पर एआई कार्यों के लिए कौन-सी प्रोग्रामिंग भाषा व्यापक रूप से उपयोग की जाती है?
(a) Java / जावा
(b) Python / पायथन
(c) C++ / सी++
(d) PHP / पीएचपी
Ans. b | Sol. : Python is popular on Raspberry Pi due to its support for AI and data analytics libraries. / पायथन रास्पबेरी पाई पर इसलिए लोकप्रिय है क्योंकि यह एआई और डेटा एनालिटिक्स लाइब्रेरीज़ को समर्थन प्रदान करता है।

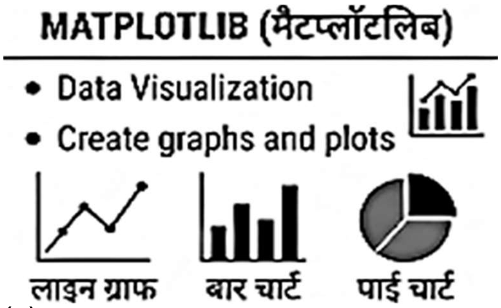
Q4. Which of the following is an example of AI in healthcare? / स्वास्थ्य सेवा में AI का एक उदाहरण क्या है?
(a) Smart irrigation / स्मार्ट सिंचाई
(b) X-ray image classification / एक्स-रे छवि वर्गीकरण
(c) Traffic light detection / ट्रैफिक लाइट पहचान
(d) Engine vibration monitoring / इंजन कंपन निगरानी
Ans. b | Sol. : AI is used in healthcare for analyzing medical images like X-rays and MRIs. / AI का उपयोग स्वास्थ्य सेवा में एक्स-रे और एमआरआई जैसी चिकित्सीय छवियों का विश्लेषण करने में किया जाता है।

Q5. What is used to represent color in each pixel of an image? / किसी छवि के प्रत्येक पिक्सल में रंग को कैसे दर्शाया जाता है?
(a) ASCII values / एएससीआईआई मान
(b) Bitrate / बिटरेट
(c) RGB values / आरजीबी मान
(d) Sound frequency / ध्वनि आवृत्ति
Ans. c | Sol. : RGB values determine how much red, green, and blue are present in each pixel. / RGB मान यह निर्धारित करते हैं कि प्रत्येक पिक्सल में कितना लाल, हरा और नीला रंग मौजूद है।

Q6. What is the main role of an IoT gateway in an IIoT system? / IIoT प्रणाली में IoT गेटवे की मुख्य भूमिका क्या होती है?
(a) Printing documents / दस्तावेज़ प्रिंट करना
(b) Controlling lights / लाइट नियंत्रित करना
(c) Collecting and transmitting sensor data / सेंसर डेटा एकत्र करना और प्रसारित करना
(d) Charging batteries / बैटरी चार्ज करना
Ans. c | Sol. : IoT gateways connect field devices and sensors to cloud or servers for real-time analytics. / IoT गेटवे फील्ड डिवाइसेज़ और सेंसर को क्लाउड या सर्वर से जोड़ते हैं ताकि रीयल-टाइम विश्लेषण किया जा सके।

Q7. Which protocol is commonly used for communication between IoT devices? / IoT उपकरणों के बीच संचार के लिए सामान्यतः कौन-सा प्रोटोकॉल उपयोग किया जाता है?
(a) HTTP / एचटीटीपी
(b) SMTP / एसएमटीपी
(c) MQTT / एमक्यूटीटी
(d) FTP / एफटीपी
Ans. c | Sol. : MQTT is a lightweight protocol ideal for sending small amounts of data between devices. / MQTT एक हल्का प्रोटोकॉल है जो उपकरणों के बीच छोटे डेटा को भेजने के लिए उपयुक्त होता है।

Q8. Which use of Matplotlib shown in the image would be most appropriate for analyzing sensor data trends in an IIoT system? / चित्र में दिखाया गया Matplotlib का कौन-सा उपयोग IIoT सिस्टम में sensor data trends का विश्लेषण करने के लिए सबसे अधिक उपयुक्त होगा?



(a) Creating a line graph to visualize changes over time / समय के साथ होने वाले परिवर्तन को दिखाने के लिए line graph बनाना
(b) Disconnecting the sensor from the system / सेंसर को सिस्टम से अलग करना
(c) Replacing all data with text only / सभी डेटा को केवल text से बदल देना
(d) Turning the graph into hardware wiring / ग्राफ को हार्डवेयर वायरिंग में बदल देना
Ans. a | Sol. : Matplotlib is mainly used for data visualization and creating graphs and plots. In an IIoT application, a line graph is most suitable for analyzing sensor data trends over time because it clearly shows

increases, decreases, and pattern changes in the collected data. / Matplotlib का मुख्य उपयोग data visualization तथा graphs and plots बनाने के लिए किया जाता है। IIoT अनुप्रयोग में, sensor data trends का विश्लेषण करने के लिए line graph सबसे उपयुक्त होता है क्योंकि यह collected data में समय के साथ होने वाली वृद्धि, कमी और pattern changes को स्पष्ट रूप से दिखाता है।

Q9. What is the role of 'cv2.VideoCapture()' in Python OpenCV? / पायथन OpenCV में 'cv2.VideoCapture()' का कार्य क्या है?

(a) Play music / संगीत चलाना
(b) Record temperature / तापमान रिकॉर्ड करना
(c) Capture video from camera / कैमरे से वीडियो कैप्चर करना
(d) Edit documents / दस्तावेज़ संपादित करना

Ans. c | Sol. : This function captures video frames from a connected camera. / यह फ़ंक्शन जुड़े कैमरे से वीडियो फ़्रेम कैप्चर करता है।

Q10. What is pixel representation in digital image processing? / डिजिटल इमेज प्रोसेसिंग में पिक्सेल प्रतिनिधित्व क्या होता है?

(a) Sound waves in image / छवि में ध्वनि तरंगें
(b) Color and intensity values at each image point / प्रत्येक इमेज बिंदु पर रंग और तीव्रता के मान
(c) Video duration / वीडियो की अवधि
(d) Encryption of photos / फोटो का एन्क्रिप्शन

Ans. b | Sol. : Each pixel in an image represents specific color and brightness, forming the image matrix. / छवि में प्रत्येक पिक्सेल एक विशेष रंग और चमक का प्रतिनिधित्व करता है, जिससे छवि मैट्रिक्स बनता है।

Q11. What does cv2.imread() do in OpenCV? / OpenCV में cv2.imread() क्या करता है?

(a) Saves the image / छवि को सेव करता है
(b) Reads the image from disk / डिस्क से छवि पढ़ता है
(c) Uploads image to cloud / छवि को क्लाउड में अपलोड करता है
(d) Deletes the image / छवि को हटाता है

Ans. b | Sol. : cv2.imread() loads an image from a file path into a NumPy array for processing. / cv2.imread() किसी फाइल पथ से छवि को पढ़ता है और प्रोसेसिंग के लिए एक नामपाय एरे में बदल देता है।

Q12. What does a CNN model do in image classification? / इमेज क्लासिफिकेशन में CNN मॉडल क्या करता है?

(a) Increases resolution / रेजोल्यूशन बढ़ाता है
(b) Detects features and classifies image / फीचर्स पहचानता है और छवि को वर्गीकृत करता है
(c) Transmits data wirelessly / डेटा वायरलेस रूप से भेजता है
(d) Encrypts video frames / वीडियो फ्रेम एन्क्रिप्ट करता है

Ans. b | Sol. : CNN models extract visual patterns like edges and classify images into categories. / CNN मॉडल दृश्य पैटर्न जैसे किनारों को निकालता है और छवियों को श्रेणियों में वर्गीकृत करता है।

Q13. What does the cv2.resize() function do in image processing? / इमेज प्रोसेसिंग में cv2.resize() फ़ंक्शन क्या करता है?

(a) Detects edges / किनारों की पहचान करता है
(b) Resizes the input image to new dimensions / इनपुट छवि का आकार नए आयामों में बदलता है
(c) Sends image to web browser / छवि को वेब ब्राउज़र में भेजता है
(d) Deletes background / पृष्ठभूमि हटाता है

Ans. b | Sol. : cv2.resize() allows you to scale an image to match model input size. / cv2.resize() छवि को मॉडल इनपुट साइज़ के अनुसार स्केल करने की अनुमति देता है।

Q14. Which application shown in the image would be most suitable for identifying and categorizing different vehicles on roads using visual data? / चित्र में दिखाया गया कौन-सा अनुप्रयोग visual data का उपयोग करके सड़कों पर विभिन्न वाहनों की पहचान और वर्गीकरण करने के लिए सबसे अधिक उपयुक्त होगा?

(a) Vehicle / Traffic Classification / वाहन / यातायात वर्गीकरण
(b) Crop / Plant Monitoring / फसल / पौधे की निगरानी
(c) Security Systems / सुरक्षा प्रणाली
(d) Manual Attendance Recording / मैन्युअल उपस्थिति रिकॉर्डिंग

Ans. a | Sol. : Vehicle / Traffic Classification is the most suitable application because it uses visual data to detect, identify, and classify vehicles in traffic environments. In practical use, this helps in smart traffic management, congestion analysis, and automated monitoring systems. / Vehicle / Traffic Classification सबसे उपयुक्त अनुप्रयोग है क्योंकि इसमें visual data का उपयोग करके यातायात वातावरण में वाहनों की पहचान और वर्गीकरण किया जाता है। व्यावहारिक उपयोग में, यह smart traffic management, भीड़ विश्लेषण, और automated monitoring systems में सहायक होता है।

Q15. What is a key benefit of using mobile apps for monitoring IIoT data? / IIoT डेटा की निगरानी के लिए मोबाइल ऐप्स का एक प्रमुख लाभ क्या है?

(a) Reduces power supply / पावर सप्लाई कम करता है
(b) Provides real-time remote access / रीयल-टाइम रिमोट एक्सेस प्रदान करता है
(c) Stores passwords / पासवर्ड स्टोर करता है
(d) Plays background music / पृष्ठभूमि संगीत चलाता है

Ans. b | Sol. : Mobile interfaces help users access sensor data and predictions from anywhere. / मोबाइल इंटरफ़ेस उपयोगकर्ताओं को कहीं से भी सेंसर डेटा और पूर्वानुमान तक पहुँचने में मदद करता है।

Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 7

7.1 Safe Working Practices in PLC-Based Industrial Systems| पीएलसी-आधारित औद्योगिक प्रणालियों में सुरक्षित कार्य प्रथाएँ

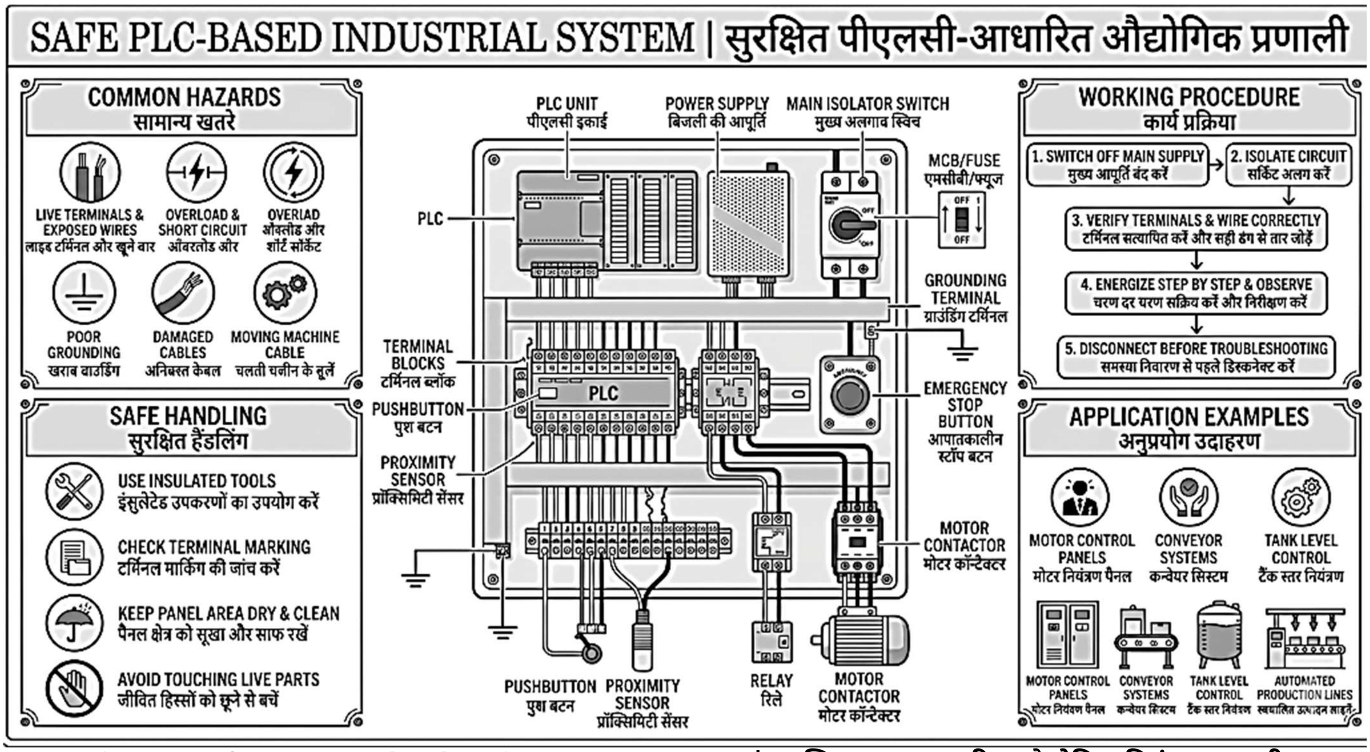


Fig. 7.1: Safe PLC-Based Industrial Control System | सुरक्षित PLC-आधारित औद्योगिक नियंत्रण प्रणाली

Introduction (Fig. 7.1)
Safe working practices in PLC-based industrial systems are the correct methods and precautions followed during installation, wiring, programming, testing, and maintenance of PLC equipment. These practices help prevent accidents, electrical hazards, equipment damage, and unsafe machine operation.

Importance of Safety in PLC and Industrial Automation Environment
Safety is important because PLC systems are connected with control panels, power circuits, sensors, actuators, motors, and field devices. Any wrong wiring, loose connection, or unsafe handling may cause electric shock, short circuit, fire, or malfunction of industrial machines.

Common Hazards
Common hazards include live terminals, exposed wires, overloaded circuits, wrong polarity, poor grounding, damaged cables, accidental short circuit, and improper handling of field devices. Moving machine parts connected to PLC outputs can also create danger.

Safe Handling of PLC Hardware and Devices
PLC hardware, terminals, sensors, actuators, and communication cables should be handled carefully. Use insulated tools, check terminal marking before connection, avoid touching live parts, and keep the panel area dry and clean.

परिचय (Fig. 7.1)
PLC आधारित औद्योगिक प्रणालियों में सुरक्षित कार्य पद्धतियाँ वे सही तरीके और सावधानियाँ हैं जिन्हें PLC उपकरणों की स्थापना, वायरिंग, प्रोग्रामिंग, परीक्षण और रखरखाव के दौरान अपनाया जाता है। ये पद्धतियाँ दुर्घटनाओं, विद्युत खतरों, उपकरण क्षति और असुरक्षित मशीन संचालन को रोकने में सहायक होती हैं।

पीएलसी और औद्योगिक स्वचालन वातावरण में सुरक्षा का महत्व
सुरक्षा महत्वपूर्ण है क्योंकि पीएलसी प्रणालियाँ नियंत्रण पैनल, विद्युत परिपथ, सेंसर, एक्ट्यूएटर, मोटर और फील्ड उपकरणों से जुड़ी होती हैं। किसी भी प्रकार की गलत वायरिंग, ढीला कनेक्शन या असुरक्षित हैंडलिंग से विद्युत झटका, शॉर्ट सर्किट, आग या औद्योगिक मशीनों में खराबी हो सकती है।

सामान्य जोखिम
सामान्य जोखिमों में लाइव टर्मिनल, खुले तार, ओवरलोडेड सर्किट, गलत ध्रुवता, खराब अर्थिंग, क्षतिग्रस्त केबल, आकस्मिक शॉर्ट सर्किट और फील्ड उपकरणों का अनुचित संचालन शामिल हैं। पीएलसी आउटपुट से जुड़े चलने वाले मशीन भाग भी खतरा उत्पन्न कर सकते हैं।

पीएलसी हार्डवेयर और उपकरणों का सुरक्षित हैंडलिंग
पीएलसी हार्डवेयर, टर्मिनल, सेंसर, एक्ट्यूएटर और संचार केबलों को सावधानीपूर्वक संभालना चाहिए। इन्सुलेटेड उपकरणों का उपयोग करें, कनेक्शन से पहले टर्मिनल मार्किंग की जाँच करें, लाइव भागों को छूने से बचें और पैनल क्षेत्र को सूखा और साफ रखें।

Working Procedure
Before wiring, switch OFF the main supply and isolate the circuit. Verify terminal numbers, connect input and output wires correctly, and check communication cables properly. During programming and testing, energize the system step by step and observe output response carefully. During troubleshooting, disconnect power before replacing components.

Isolation, Grounding, and Protection
Proper isolation, grounding, MCB/fuse protection, and emergency stop systems are essential. These devices protect the PLC and operator from overload, short circuit, leakage current, and emergency machine conditions.

Merits and Applications
Safe working practices reduce accidents, improve equipment life, increase system reliability, and ensure smooth industrial operation. These practices are used in motor control panels, conveyor systems, tank level control, and automated production lines.

कार्य प्रक्रिया (Working Procedure)
वायरिंग से पहले मुख्य आपूर्ति को बंद करें और सर्किट को अलग (आइसोलेट) करें। टर्मिनल नंबर सत्यापित करें, इनपुट और आउटपुट तारों को सही तरीके से जोड़ें और संचार केबलों की जाँच करें। प्रोग्रामिंग और परीक्षण के दौरान प्रणाली को चरणबद्ध तरीके से चालू करें और आउटपुट प्रतिक्रिया को ध्यानपूर्वक देखें। ट्रबलशूटिंग के समय, घटकों को बदलने से पहले विद्युत आपूर्ति को डिस्कनेक्ट करें।

आइसोलेशन, अर्थिंग और सुरक्षा (Protection)
उचित आइसोलेशन, अर्थिंग, एमसीबी/फ्यूज सुरक्षा और इमरजेंसी स्टॉप सिस्टम आवश्यक हैं। ये उपकरण पीएलसी और ऑपरेटर को ओवरलोड, शॉर्ट सर्किट, लीकेज करंट और आपातकालीन मशीन स्थितियों से सुरक्षित रखते हैं।

लाभ और अनुप्रयोग (Merits and Applications)
सुरक्षित कार्य पद्धतियाँ दुर्घटनाओं को कम करती हैं, उपकरणों की आयु बढ़ाती हैं, प्रणाली की विश्वसनीयता बढ़ाती हैं और सुचारू औद्योगिक संचालन सुनिश्चित करती हैं। इनका उपयोग मोटर कंट्रोल पैनल, कन्वेयर सिस्टम, टैंक लेवल कंट्रोल और स्वचालित उत्पादन लाइनों में किया जाता है।

7.2 PLC Fundamentals: Terminals, Communication Ports, and I/O Modules| पीएलसी के मूल सिद्धांत: टर्मिनल, संचार पोर्ट, और इनपुट/आउटपुट मॉड्यूल

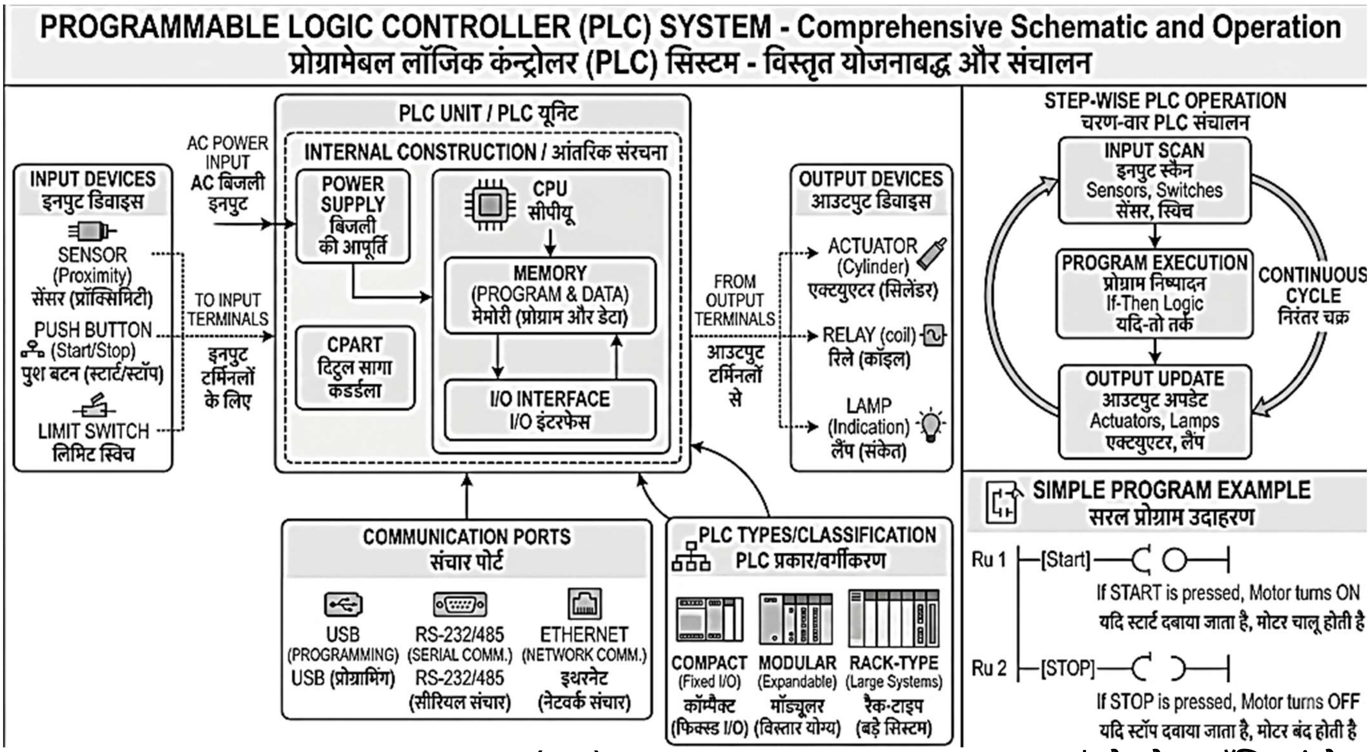


Fig. 7.2: Programmable Logic Controller (PLC) System – Schematic and Operation | प्रोग्रामेबल लॉजिक कंट्रोलर (PLC) सिस्टम – योजनाबद्ध संरचना एवं संचालन

Introduction (Fig. 7.2)
A Programmable Logic Controller (PLC) is an industrial digital computer used to control machines and processes automatically. It replaces traditional relay-based control systems.

Meaning and Role in Industrial Automation
PLC plays a key role in automation by monitoring

परिचय (Fig. 7.2)
प्रोग्रामेबल लॉजिक कंट्रोलर (PLC) एक औद्योगिक डिजिटल कंप्यूटर है जिसका उपयोग मशीनों और प्रक्रियाओं को स्वचालित रूप से नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। यह पारंपरिक रिले-आधारित नियंत्रण प्रणालियों का स्थान लेता है।

औद्योगिक स्वचालन में अर्थ और भूमिका
PLC इनपुट की निगरानी, नियंत्रण प्रोग्राम के निष्पादन और आउटपुट

inputs, executing control programs, and controlling outputs. It improves accuracy, speed, and reliability in industrial operations.

के नियंत्रण द्वारा स्वचालन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह औद्योगिक कार्यों में सटीकता, गति और विश्वसनीयता को बढ़ाता है।

Classification

PLCs are classified as compact PLC (fixed I/O), modular PLC (expandable modules), and rack-type PLC (used in large industrial systems).

पीएलसी का वर्गीकरण

PLC को कॉम्पैक्ट PLC (निश्चित I/O), मॉड्यूलर PLC (विस्तार योग्य मॉड्यूल), और रैक-टाइप PLC (बड़े औद्योगिक सिस्टम में उपयोग) के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

Constructional Features

A PLC consists of CPU, memory, power supply, input modules, output modules, and terminals. These components work together to process signals and control devices.

संरचनात्मक विशेषताएँ

एक PLC में CPU, मेमोरी, पावर सप्लाई, इनपुट मॉड्यूल, आउटपुट मॉड्यूल और टर्मिनल होते हैं। ये सभी घटक मिलकर संकेतों का प्रसंस्करण करते हैं और उपकरणों को नियंत्रित करते हैं।

Types of Terminals and Uses

Input terminals receive signals from sensors, output terminals send signals to actuators, power terminals provide supply, and communication terminals connect to external devices.

टर्मिनलों के प्रकार और उपयोग

इनपुट टर्मिनल सेंसर से संकेत प्राप्त करते हैं, आउटपुट टर्मिनल एक्चुएटर को संकेत भेजते हैं, पावर टर्मिनल विद्युत आपूर्ति प्रदान करते हैं, और संचार टर्मिनल बाहरी उपकरणों से जोड़ते हैं।

Communication Ports

PLC uses ports like USB (programming), RS232/RS485 (serial communication), and Ethernet (network communication) for data exchange and control.

संचार पोर्ट

PLC डेटा विनिमय और नियंत्रण के लिए USB (प्रोग्रामिंग), RS232/RS485 (सीरियल संचार), और Ethernet (नेटवर्क संचार) जैसे पोर्ट का उपयोग करता है।

Step-wise PLC Operation

Input scan → Program execution → Output update. This cycle runs continuously.

चरणबद्ध PLC संचालन

इनपुट स्कैन → प्रोग्राम निष्पादन → आउटपुट अपडेट। यह चक्र निरंतर चलता रहता है।

Merits and Demerits

Merits include flexibility, reliability, easy programming, and reduced wiring. Demerits include high initial cost and need for skilled personnel.

लाभ और हानि

लाभ में लचीलापन, विश्वसनीयता, आसान प्रोग्रामिंग और कम वायरिंग शामिल हैं। हानियों में उच्च प्रारंभिक लागत और कुशल कर्मियों की आवश्यकता शामिल है।

Applications / Examples

Used in motor control, conveyor systems, tank level control, and traffic light automation.

अनुप्रयोग / उदाहरण

मोटर नियंत्रण, कन्वेयर सिस्टम, टैंक स्तर नियंत्रण, और ट्रैफिक लाइट स्वचालन में उपयोग किया जाता है।

Simple Program (Example)

If Start button is pressed → Motor ON; If Stop button is pressed → Motor OFF.

सरल प्रोग्राम (उदाहरण)

यदि स्टार्ट बटन दबाया जाता है → मोटर चालू; यदि स्टॉप बटन दबाया जाता है → मोटर बंद।

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न

Q1. What does PLC stand for in industrial automation? / औद्योगिक स्वचालन में PLC का क्या पूर्ण रूप है?
(a) Power Line Converter / पावर लाइन कनवर्टर
(b) Programmable Logic Control / प्रोग्रामेबल लॉजिक कंट्रोल
(c) Process Line Calculator / प्रोसेस लाइन कैलकुलेटर
(d) Primary Logic Controller / प्राइमरी लॉजिक कंट्रोलर
Ans. b | Sol. : PLC stands for Programmable Logic Controller, a digital industrial computer used to automate and control industrial processes. / PLC का पूर्ण रूप Programmable Logic Controller है, जो औद्योगिक प्रक्रियाओं के स्वचालन और नियंत्रण के लिए उपयोग किया जाने वाला डिजिटल औद्योगिक कंप्यूटर है।

Q2. What is the role of the CPU in a PLC? / PLC में CPU की भूमिका क्या होती है?
(a) Power backup / पावर बैकअप
(b) Process and execute control instructions / नियंत्रण निर्देशों को प्रोसेस और निष्पादित करना
(c) Input scanning / इनपुट स्कैनिंग
(d) Sound generation / ध्वनि उत्पन्न करना
Ans. b | Sol. : The CPU is the brain of the PLC that processes logic and executes user programs. / CPU, PLC का मस्तिष्क होता है जो लॉजिक को प्रोसेस करता है और उपयोगकर्ता कार्यक्रमों को निष्पादित करता है।

Q3. What is a commonly used PLC programming language? / आमतौर पर उपयोग की जाने वाली PLC प्रोग्रामिंग भाषा कौन-सी है?
(a) Python / पायथन
(b) Java / जावा
(c) Ladder Logic / लैडर लॉजिक
(d) HTML / एचटीएमएल
Ans. c | Sol. : Ladder Logic is a graphical programming language resembling electrical relay logic, widely used in PLCs. / लैडर लॉजिक एक ग्राफिकल प्रोग्रामिंग भाषा है जो विद्युत रिले लॉजिक जैसी होती है और PLC में व्यापक रूप से उपयोग होती है।

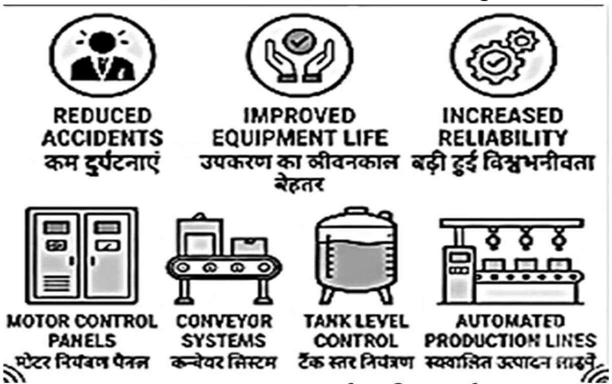
Q4. Which company is a leading manufacturer of PLCs? / PLC का एक प्रमुख निर्माता कौन-सी कंपनी है?
(a) Dell / डेल
(b) Allen-Bradley / एलन-ब्रैडली
(c) Adobe / एडोबी
(d) Cisco / सिस्को
Ans. b | Sol. : Allen-Bradley (Rockwell Automation) is a leading brand in the field of industrial PLCs. / एलन-ब्रैडली (रॉकवेल ऑटोमेशन) औद्योगिक PLC के क्षेत्र में एक प्रमुख ब्रांड है।

Q5. What is the function of the power supply in a PLC system? / PLC प्रणाली में पावर सप्लाई का कार्य क्या होता है?
(a) To provide communication / संचार प्रदान करना
(b) To supply voltage to PLC modules / PLC मॉड्यूल को वोल्टेज प्रदान करना
(c) To store programs / प्रोग्राम स्टोर करना
(d) To control relay speed / रिले की गति नियंत्रित करना
Ans. b | Sol. : The power supply provides necessary voltage (usually 24V DC) to all modules in the PLC system. / पावर सप्लाई PLC प्रणाली के सभी मॉड्यूल को आवश्यक वोल्टेज (आमतौर पर 24V DC) प्रदान करती है।

Q6. Which PLC type combines power supply, CPU, and I/O in one unit? / कौन-सा PLC प्रकार पावर सप्लाई, CPU और I/O को एक यूनिट में जोड़ता है?
(a) Modular PLC / मॉड्यूलर PLC
(b) Rack-mounted PLC / रैक-माउंटेड PLC
(c) Compact PLC / कॉम्पैक्ट PLC
(d) Industrial PC / इंडस्ट्रियल पीसी
Ans. c | Sol. : Compact PLCs integrate all modules into a single housing, suitable for small applications. / कॉम्पैक्ट PLC सभी मॉड्यूल को एक ही हाउसिंग में जोड़ते हैं और छोटे अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त होते हैं।

Q7. Which of the following is a criterion for selecting a PLC? / निम्नलिखित में से कौन-सा एक PLC का चयन मानदंड है?
(a) The color of CPU / CPU का रंग
(b) The number of I/O points required / आवश्यक I/O पॉइंट्स की संख्या
(c) The logo on the box / बॉक्स पर लोगो
(d) The presence of a mouse / माउस की उपस्थिति
Ans. b | Sol. : PLC selection depends on factors like I/O count, scan time, memory, and communication protocols. / PLC चयन इनपुट/आउटपुट की संख्या, स्कैन समय, मेमोरी और संचार प्रोटोकॉल जैसे कारकों पर निर्भर करता है।

Q8. Which application shown in the image would be most suitable for automatically maintaining the liquid level in an industrial storage tank? / चित्र में दिखाया गया कौन-सा अनुप्रयोग औद्योगिक भंडारण टैंक में द्रव स्तर को स्वतः बनाए रखने के लिए सबसे अधिक उपयुक्त होगा?



(a) Motor Control Panels / मोटर नियंत्रण पैनल
(b) Conveyor Systems / कन्वेयर सिस्टम
(c) Tank Level Control / टैंक स्तर नियंत्रण
(d) Automated Production Lines / स्वचालित उत्पादन लाइनें
Ans. c | Sol. : Tank Level Control is the most suitable application because it is directly used to monitor and regulate the liquid level in a tank automatically. In practical industrial use, this helps prevent overflow or emptying, improves safety, and increases system reliability. / Tank Level Control सबसे उपयुक्त अनुप्रयोग है क्योंकि इसका उपयोग टैंक में द्रव स्तर की स्वतः निगरानी और नियंत्रण के लिए किया जाता है। व्यावहारिक औद्योगिक उपयोग में, यह overflow

या खाली होने की समस्या को रोकता है, सुरक्षा बढ़ाता है, और सिस्टम की विश्वसनीयता में सुधार करता है।

Q9. What type of signal is used in digital PLC inputs? / डिजिटल PLC इनपुट में किस प्रकार का सिग्नल उपयोग होता है?

(a) Analog voltage / एनालॉग वोल्टेज
(b) PWM signals / पीडब्लूएम सिग्नल
(c) Binary (0 or 1) / बाइनरी (0 या 1)
(d) Sine wave / साइन वेव

Ans. c | Sol. : Digital inputs operate using binary logic—either ON (1) or OFF (0). / डिजिटल इनपुट बाइनरी लॉजिक पर काम करते हैं—या तो ON (1) या OFF (0)।

Q10. Which of the following is an input device for PLC? / निम्नलिखित में से कौन सा PLC के लिए एक इनपुट डिवाइस है?

(a) Motor / मोटर
(b) Solenoid valve / सोलनॉइड वाल्व
(c) Proximity sensor / निकटता सेंसर
(d) Relay / रिले

Ans. c | Sol. : Sensors like proximity switches detect physical parameters and send signals to PLC inputs. / निकटता सेंसर जैसे सेंसर भौतिक पैरामीटर का पता लगाते हैं और PLC को सिग्नल भेजते हैं।

Q11. What is the basic working principle of a PLC? / PLC का मूल कार्य सिद्धांत क्या है?

(a) Manual switch control / मैनुअल स्विच नियंत्रण
(b) Sequential operation based on logic / लॉजिक पर आधारित अनुक्रमिक संचालन
(c) Thermal operation / थर्मल संचालन
(d) Optical data scanning / ऑप्टिकल डेटा स्कैनिंग

Ans. b | Sol. : A PLC operates by continuously scanning inputs, processing logic, and changing outputs accordingly. / PLC लगातार इनपुट को स्कैन करता है, लॉजिक को प्रोसेस करता है और आउटपुट को उसी के अनुसार बदलता है।

Q12. Which hazard shown in the image is most likely to increase the risk of electric shock during equipment maintenance? / चित्र में दिखाया गया कौन-सा खतरा उपकरणों के रखरखाव के दौरान विद्युत झटके के जोखिम को सबसे अधिक बढ़ाता है?

(a) Live terminals & exposed wires / लाइव टर्मिनल और खुले हुए तार
(b) Moving machine parts / चलती मशीन के पुर्जे
(c) Poor grounding / खराब ग्राउंडिंग
(d) Damaged cables / क्षतिग्रस्त केबल

Ans. a | Sol. : Live terminals and exposed wires create direct contact with electrical current, so they present the highest immediate risk of electric shock during maintenance or troubleshooting. In practical application, covering live parts and isolating power supply are essential safety measures. / लाइव टर्मिनल और खुले हुए तार विद्युत धारा के सीधे संपर्क का कारण बनते हैं, इसलिए रखरखाव या troubleshooting के दौरान ये विद्युत झटके का सबसे बड़ा तात्कालिक जोखिम उत्पन्न करते हैं। व्यावहारिक उपयोग में, live parts को ढकना और power supply को अलग करना आवश्यक सुरक्षा उपाय हैं।

Q13. Which of the following is a type of PLC? / निम्न में से कौन एक PLC का प्रकार है?

(a) Fixed (compact) type / स्थिर (कम्पैक्ट) प्रकार
(b) Modular battery type / मॉड्यूलर बैटरी प्रकार
(c) Mechanical PLC / यांत्रिक PLC
(d) Wireless-only PLC / केवल वायरलेस PLC

Ans. a | Sol. : Fixed type PLCs have a predefined number of I/O, ideal for simple tasks. / फिक्स्ड टाइप PLC में पूर्वनिर्धारित I/O होते हैं, जो सरल कार्यों के लिए उपयुक्त होते हैं।

Q14. Which of the following is NOT an application of PLC? / निम्न में से कौन सा PLC का अनुप्रयोग नहीं है?

(a) Assembly line automation / असेंबली लाइन स्वचालन
(b) Traffic light control / ट्रैफिक लाइट नियंत्रण
(c) Industrial robot control / औद्योगिक रोबोट नियंत्रण
(d) Word document formatting / वर्ड दस्तावेज़ फॉर्मेट करना

Ans. d | Sol. : PLCs are used in automation and machinery, not in word processing. / PLC का उपयोग स्वचालन और मशीनरी में होता है, न कि वर्ड प्रोसेसिंग में।

Q15. What does the term "scan cycle" refer to in PLC operation? / PLC संचालन में "स्कैन साइकिल" शब्द किसे दर्शाता है?

(a) Power restart loop / पावर पुनः प्रारंभ चक्र
(b) Time to update all modules / सभी मॉड्यूल को अपडेट करने का समय
(c) Sequence of reading inputs, executing logic, and updating outputs / इनपुट पढ़ना, लॉजिक निष्पादित करना और आउटपुट अपडेट करने की अनुक्रमणिका
(d) Battery charge loop / बैटरी चार्ज लूप

Ans. c | Sol. : Scan cycle is the repeating process that PLC performs to monitor and control systems. / स्कैन साइकिल वह दोहराया जाने वाला प्रक्रिया है जिसे PLC निगरानी और नियंत्रण के लिए करता है।

Q16. Which type of input module converts analog signals to digital in PLC? / PLC में कौन सा इनपुट मॉड्यूल एनालॉग सिग्नल को डिजिटल में परिवर्तित करता है?

(a) Analog Input Module / एनालॉग इनपुट मॉड्यूल
(b) DAC module / DAC मॉड्यूल
(c) Binary converter / बाइनरी कन्वर्टर
(d) Relay module / रिले मॉड्यूल

Ans. a | Sol. : Analog Input Modules receive analog signals from sensors and convert them into digital values using an internal ADC so that the PLC CPU can process them. / एनालॉग इनपुट मॉड्यूल सेंसरों से एनालॉग सिग्नल प्राप्त करते हैं और आंतरिक ADC की सहायता से उन्हें डिजिटल मानों में परिवर्तित करते हैं ताकि PLC CPU उन्हें प्रोसेस कर सके।

Liked this sample? Get the complete book with all modules, MCQs, and practice questions.

How to Purchase This Book

Click the Link or **Scan the QR** code below to get the complete book at a special discount. Order directly from Publication Website: https://teachtoindia.com/product/industrial-internet-of-things-iiot-technician-second-year/

Browse All ITI Trade Books at Special Discounted Prices

View the full collection at: https://teachtoindia.com/iti-books/

Also available on Flipkart, Amazon, and Meesho.

Trusted by ITI Students, Trainees, and Instructors Across India.

For any queries related to our books or institutional purchases, please contact us:

WhatsApp/Mobile: +91 9084496877
Email: teachtoindia1@gmail.com
Website: www.teachtoindia.com