Robots and Robotics

What are robots?
Robotics
Difference between robots and ordinary machines
Developmental milestones in the field of robotics
Components of a robot
Types of robots
Benefits
Major areas where the robots are already applied
Issue associated with robots

What are robots?

Robots are **programmable and smart machines** that are designed to carry out a range of tasks, often complex in nature.

They mostly contain multiple systems (mechanical, electrical, electronic, software) working in harmony, and mostly equipped with sensors to perceive its environment and actuators to perform actions.

Robots have a wide range of applications across different fields, from manufacturing to space exploration.

1. Manufacturing: Robots are commonly used in manufacturing processes to assemble, package, and transport products.
2. Healthcare: Robots can be used to assist with surgery, monitor vital signs, and provide physical therapy.
3. Agriculture: Robots can be used for tasks such as planting, harvesting, and monitoring crops.
4. Space Exploration: Robots are used in space exploration to gather data, perform experiments, and conduct repairs.
5. Military: Robots are used by the military for tasks such as bomb disposal, reconnaissance, and surveillance.
6. Construction: Robots can be used in construction for tasks such as demolition and excavation.
7. Transportation: Robots are used in transportation for tasks such as driving and delivery.

8. Environmental: Robots can be used to monitor environmental conditions and collect data for research purposes.
9. Entertainment: Robots are used in entertainment for tasks such as animatronics and special effects. (Animatronics refers to the use of robotic technology to create lifelike movements in objects or characters, often for use in entertainment or media. Animatronics are commonly used in movies, theme parks.)

रोबोट **प्रोग्राम करने योग्य और स्मार्ट मशीनें** हैं जिन्हें कई प्रकार के कार्यों को करने के लिए डिज़ाइन किया गया है, जो अक्सर जटिल प्रकृति के होते हैं।

इनमें कई प्रणालियाँ (मैकेनिकल, इलेक्ट्रिकल, इलेक्ट्रॉनिक, सॉफ्टवेयर) होती हैं जो एक साथ काम करती हैं, और अधिकतर अपने वातावरण को समझने के लिए सेंसर और कार्य करने के लिए एक्चुएटर्स से सुसज्जित होती हैं।

विनिर्माण से लेकर अंतरिक्ष अन्वेषण तक विभिन्न क्षेत्रों में रोबोट के अनुप्रयोग होते हैं.

1. विनिर्माण: रोबोट का उपयोग आमतौर पर विनिर्माण प्रक्रियाओं में उत्पादों को इकट्ठा करने, पैकेज करने और परिवहन करने के लिए किया जाता है।
2. स्वास्थ्य देखभाल: रोबोट का उपयोग सर्जरी में सहायता करने, महत्वपूर्ण संकेतों की निगरानी करने और फ़िज़ियोथेपी चिकित्सा प्रदान करने के लिए किया जा सकता है।
3. कृषि: रोबोट का उपयोग फसलों की रोपाई, कटाई और निगरानी जैसे कार्यों के लिए किया जा सकता है।
4. अंतरिक्ष अन्वेषण: रोबोटों का उपयोग अंतरिक्ष अन्वेषण में डेटा इकट्ठा करने, प्रयोग करने और मरम्मत करने के लिए किया जाता है।
5. सेना: रोबोटों का उपयोग सेना द्वारा बम निरोधक, टोही और निगरानी जैसे कार्यों के लिए किया जाता है।
6. निर्माण कार्य: रोबोट का उपयोग निर्माण कार्य में तोड़फोड़ और खुदाई जैसे कार्यों के लिए किया जा सकता है।
7. परिवहन: रोबोट का उपयोग परिवहन में ड्राइविंग और डिलीवरी जैसे कार्यों के लिए किया जाता है।
8. पर्यावरण: रोबोट का उपयोग पर्यावरणीय स्थितियों की निगरानी करने और अनुसंधान उद्देश्यों के लिए डेटा एकत्र करने के लिए किया जा सकता है।
9. मनोरंजन: रोबोट का उपयोग मनोरंजन में एनिमेट्रॉनिक्स और विशेष प्रभावों जैसे कार्यों के लिए किया जाता है। (एनिमेट्रॉनिक्स वस्तुओं या पात्रों में जीवंत हलचल पैदा करने के लिए रोबोटिक तकनीक के उपयोग को कहते हैं, अक्सर मनोरंजन या मीडिया में उपयोग के लिए। एनिमेट्रॉनिक्स का उपयोग आमतौर पर फिल्मों, थीम पार्कों में किया जाता है।)

Robotics

Robotics is the branch of technology that deals with the design, construction, and operation of robots.

It combines multiple fields such as mechanical engineering, electronics, and computer science to create machines that can work autonomously or semi-autonomously, with the ability to perceive their environment and adapt to changing circumstances.

रोबोटिक्स प्रौद्योगिकी की वह शाखा है जो रोबोट के डिजाइन, निर्माण और संचालन से संबंधित है।

यह मैकेनिकल इंजीनियरिंग, इलेक्ट्रॉनिक्स और कंप्यूटर विज्ञान जैसे कई क्षेत्रों को मिलाकर ऐसी मशीनें बनाता है जो अपने वातावरण को समझने और बदलती परिस्थितियों के अनुकूल होने की क्षमता के साथ स्वायत्त या अर्ध-स्वायत्त रूप से काम कर सकती हैं।

Difference between robots and ordinary machines

Machines and robots both serve to automate tasks or actions, but they differ fundamentally in their complexity, adaptability, and autonomy. Following are the main differences between a machine and a robot:

1. **Functionality**:
    - **Machine**: Typically designed for a specific task or a set of closely related tasks. It doesn't have the capability to perform outside its designated function without being retooled or modified.
        - *Example*: A washing machine is designed to wash clothes. You can't ask it to brew coffee or mow the lawn.
    - **Robot**: Can often perform a range of tasks and might be reprogrammed to undertake different activities without physical modifications.
        - *Example*: A robotic arm in a car manufacturing plant can be reprogrammed to weld different parts of a vehicle or even to paint them.
2. **Adaptability**:
    - **Machine**: Generally static in its operation. If a problem arises during its operation, a human usually needs to intervene to correct it.
        - *Example*: If a paper jam occurs in a printer, it stops working and waits for human intervention.
    - **Robot**: Can be designed to adapt to new situations or problems using sensors and feedback mechanisms.
        - *Example*: Some robotic vacuum cleaners can detect obstacles and navigate around them while cleaning a room.

3. **Autonomy**:
    - **Machine**: Operates based on human initiation and oversight. It doesn’t make decisions on its own.
        - *Example*: A microwave oven will cook food for a set time, but it won't decide on its own when the food is ready.
    - **Robot**: Has a degree of autonomy and can make decisions based on pre-programmed logic and sensory input.
        - *Example*: A self-driving car can make decisions about speed, direction, and when to stop based on its surroundings.
4. **Complexity**:
    - **Machine**: Usually has a straightforward mechanism or set of mechanisms.
        - *Example*: A manual hand drill is turned by hand to create a hole.
    - **Robot**: Contains multiple systems (mechanical, electrical, software) working in harmony, often equipped with sensors to perceive its environment and actuators to perform actions.
        - *Example*: A drone that can autonomously navigate through a forest, avoiding trees using onboard cameras and sensors.
5. **Programming & Control**:
    - **Machine**: Typically controlled manually or has a very fixed set of operations.
        - *Example*: A fan can be turned on or off, and maybe its speed can be adjusted.
    - **Robot**: Operates based on a set of instructions or a program that can be updated, changed, or modified to fit different scenarios.
        - *Example*: A robot used in a warehouse can be reprogrammed to pick different items or navigate a newly arranged layout.

In essence, while all robots can be considered machines, not all machines qualify as robots. Robots generally possess a higher level of autonomy, adaptability, and multifunctionality compared to other machines.

मशीनें और रोबोट दोनों कार्यों या कार्यों को स्वचालित करने का काम करते हैं, लेकिन वे अपनी जटिलता, अनुकूलनशीलता और स्वायत्तता में मौलिक रूप से भिन्न होते हैं। मशीन और रोबोट के बीच मुख्य अंतर निम्नलिखित हैं:

1. **कार्यक्षमता**:
    - **मशीन**: आमतौर पर किसी विशिष्ट कार्य या निकट से संबंधित कार्यों के समूह के लिए डिज़ाइन की गई है। इसमें पुनर्निर्मित या संशोधित किए बिना अपने निर्दिष्ट कार्य से बाहर प्रदर्शन करने की क्षमता नहीं है।
        - *उदाहरण*: एक वॉशिंग मशीन कपड़े धोने के लिए डिज़ाइन की गई है। आप उससे कॉफ़ी बनाने या लॉन में घास काटने के लिए नहीं कह सकते।
    - **रोबोट**: अक्सर कई प्रकार के कार्य कर सकता है और संशोधनों के बिना विभिन्न गतिविधियों को करने के लिए इसे पुन: प्रोग्राम किया जा सकता है।
        - *उदाहरण*: कार निर्माण संयंत्र में एक रोबोटिक भुजा को वाहन के विभिन्न हिस्सों को वेल्ड करने या यहां तक कि उन्हें पेंट करने के लिए पुन: प्रोग्राम किया जा सकता है।
2. **अनुकूलनशीलता**:
    - **मशीन**: आम तौर पर इसका संचालन स्थिर होता है। यदि इसके संचालन के दौरान कोई समस्या उत्पन्न होती है, तो इसे ठीक करने के लिए आमतौर पर मनुष्य को हस्तक्षेप करने की आवश्यकता होती है।
        - *उदाहरण*: यदि प्रिंटर में पेपर जाम हो जाता है, तो यह काम करना बंद कर देता है और मानवीय हस्तक्षेप की प्रतीक्षा करता है।
    - **रोबोट**: सेंसर और फीडबैक तंत्र का उपयोग करके नई स्थितियों या समस्याओं के अनुकूल होने के लिए डिज़ाइन किया जा सकता है।
        - *उदाहरण*: कुछ रोबोटिक वैक्यूम क्लीनर किसी कमरे की सफाई करते समय बाधाओं का पता लगा सकते हैं और उनके चारों ओर नेविगेट कर सकते हैं।
3. **स्वायत्तता**:
    - **मशीन**: मानव निर्देश और निरीक्षण के आधार पर संचालित होती है। यह स्वयं निर्णय नहीं लेता.
        - *उदाहरण*: एक माइक्रोवेव ओवन एक निर्धारित समय के लिए खाना पकाएगा, लेकिन खाना कब तैयार होगा यह खुद तय नहीं करेगा।
    - **रोबोट**: इसमें कुछ हद तक स्वायत्तता होती है और यह पूर्व-प्रोग्राम किए गए तर्क और संवेदी इनपुट के आधार पर निर्णय ले सकता है।
        - *उदाहरण*: एक स्व-चालित कार अपने परिवेश के आधार पर गति, दिशा और कब रुकना है, इसके बारे में निर्णय ले सकती है।
4. **जटिलता**:
    - **मशीन**: आमतौर पर एक सीधा तंत्र या तंत्रों का सेट होता है।
        - *उदाहरण*: एक छेद बनाने के लिए एक मैनुअल हैंड ड्रिल को हाथ से घुमाया जाता है।

- **रोबोट**: इसमें एक साथ काम करने वाले कई सिस्टम (मैकेनिकल, इलेक्ट्रिकल, सॉफ्टवेयर) होते हैं, जो अक्सर अपने वातावरण को समझने के लिए सेंसर और कार्य करने के लिए एक्चुएटर्स से लैस होते हैं।
    - *उदाहरण*: एक ड्रोन जो ऑनबोर्ड कैमरे और सेंसर का उपयोग करके पेड़ों से बचते हुए, जंगल में स्वायत्त रूप से नेविगेट कर सकता है।

5. **प्रोग्रामिंग एवं नियंत्रण**:
    - **मशीन**: आमतौर पर मैन्युअल रूप से नियंत्रित किया जाता है या संचालन का एक निश्चित सेट होता है।
        - *उदाहरण*: एक पंखे को चालू या बंद किया जा सकता है, और इसकी गति को समायोजित किया जा सकता है।
    - **रोबोट**: निर्देशों के एक सेट या एक प्रोग्राम के आधार पर संचालित होता है जिसे विभिन्न परिदृश्यों में फिट करने के लिए अद्यतन, परिवर्तित या संशोधित किया जा सकता है।
        - *उदाहरण*: गोदाम में उपयोग किए जाने वाले रोबोट को विभिन्न वस्तुओं को चुनने या नए व्यवस्थित लेआउट को नेविगेट करने के लिए पुन: प्रोग्राम किया जा सकता है।

संक्षेप में, जबकि सभी रोबोटों को मशीन माना जा सकता है, सभी मशीनें रोबोट के रूप में योग्य नहीं हैं। रोबोट में आम तौर पर अन्य मशीनों की तुलना में उच्च स्तर की स्वायत्तता, अनुकूलनशीलता और बहुक्रियाशीलता होती है।

Developmental milestones in the field of robotics

1. **Early 20th Century**:
    - The term "robot" was coined in the 1920 play "R.U.R." (Rossum's Universal Robots) by Czech writer Karel Čapek.
    - Westinghouse Electric Corporation introduced "Televox" in 1927 – one of the first machines controlled by voice commands.
    - The first patent for an industrial robot was granted in 1939 to Griffith P. Taylor.
2. **1950s and 1960s**:
    - George Devol patented the first programmable robot in 1954 and, together with Joseph Engelberger, founded the world's first robot company.
    - The Unimate robot (1961) – the first industrial robot to work on an assembly line in a General Motors plant.
3. **1970s**:

- The development of the Stanford Arm in 1969, an early precursor to today's more advanced robotic arms.
- The ASEA IRB 6/60, developed in 1975, was the first robot to be controlled by a microprocessor.
- MIT’s Silver Arm in 1974, which had touch and pressure sensing capabilities.

4. **1980s**:
    - The introduction of direct drive motors, which enhanced the speed and precision of robotic movements.
    - The PUMA (Programmable Universal Machine for Assembly) robotic arm became an industry standard.
5. **1990s**:
    - Honda introduced the humanoid robot "P3" in 1996. It was designed to walk and climb stairs, and had the ability to recognize and respond to human voice commands. "P3" was an improvement over Honda's previous humanoid robot, "P2", which was much less advanced. "P3" was also notable for its use of artificial muscles, which allowed for smoother and more natural movement. However, "P3" was not intended for commercial production, and was primarily used for research purposes.
    - Development of smaller, collaborative robots designed to work alongside humans without protective barriers - Co-bots.
6. **2000s**:
    - Boston Dynamics introduced BigDog in 2005, a quadruped robot designed for the U.S. military.
    - The DARPA (Defence Advanced Research Projects Agency of USA) Grand Challenge (2004 & 2005) boosted developments in autonomous vehicles.
7. **2010s**:
    - Robots became more interconnected with the Internet of Things (IoT).
    - Open-source robot operating systems, such as ROS (Robot Operating System), gained popularity, enabling more collaboration and faster innovation.
    - Soft robotics emerged, inspired by the flexibility and adaptability of biological organisms.

- Boston Dynamics unveiled "Spot" and "Atlas", showcasing advanced mobility and balance. Boston Dynamics unveiled "Spot" and "Atlas" as their most advanced robots in 2016 and 2013, respectively. "Spot" is a four-legged robot designed for mobility and rough terrain, while "Atlas" is a humanoid robot with impressive mobility and balance. Both robots are equipped with advanced sensors and software that enable them to navigate complex environments and perform a range of tasks. "Spot" has been used for applications such as remote inspection of oil rigs and construction sites, while "Atlas" has been used for disaster response and search and rescue missions.
- Advancements in deep learning and artificial intelligence resulted in robots with better perception, decision-making, and task performance.

8. **2020s and Beyond**:
    - Continued integration of AI and machine learning in robotics for more intelligent decision-making.
    - Greater emphasis on human-robot collaboration and co-bots.
    - Expansion of robotics in healthcare, especially in surgeries and patient care.
    - Autonomous vehicles and drones became more commercialized and integrated into societal infrastructures.

1. **20वीं सदी की शुरुआत**:
    - "रोबोट" शब्द 1920 के नाटक "आर.यू.आर." में गढ़ा गया था। (रॉसम के यूनिवर्सल रोबोट्स) चेक लेखक कारेल कापेक द्वारा।
    - वेस्टिंगहाउस इलेक्ट्रिक कॉर्पोरेशन ने 1927 में "टेलीवोक्स" पेश किया - वॉयस कमांड द्वारा नियंत्रित पहली मशीनों में से एक।
    - औद्योगिक रोबोट के लिए पहला पेटेंट 1939 में ग्रिफ़िथ पी. टेलर को दिया गया था।
2. **1950 और 1960**:
    - जॉर्ज डेवोल ने 1954 में पहले प्रोग्रामेबल रोबोट का पेटेंट कराया और जोसेफ एंगेलबर्गर के साथ मिलकर दुनिया की पहली रोबोट कंपनी की स्थापना की।
    - द यूनीमेट रोबोट (1961) - जनरल मोटर्स प्लांट में असेंबली लाइन पर काम करने वाला पहला औद्योगिक रोबोट।
3. **1970**:

- 1969 में स्टैनफोर्ड आर्म का विकास, आज के अधिक उन्नत रोबोटिक आर्म का प्रारंभिक अग्रदूत।
- 1975 में विकसित ASEA IRB 6/60, माइक्रोप्रोसेसर द्वारा नियंत्रित होने वाला पहला रोबोट था।
- 1974 में एमआईटी की सिल्वर आर्म, जिसमें स्पर्श और दबाव संवेदन क्षमताएं थीं।

4. **1980 का दशक**:
    - डायरेक्ट ड्राइव मोटर्स की शुरूआत, जिसने रोबोटिक गतिविधियों की गति और सटीकता को बढ़ाया।
    - PUMA (प्रोग्रामेबल यूनिवर्सल मशीन फॉर असेंबली) रोबोटिक आर्म एक उद्योग मानक बन गया।
5. **1990**:
    - होंडा ने 1996 में ह्यूमनॉइड रोबोट "पी3" पेश किया। इसे चलने और सीढ़ियाँ चढ़ने के लिए डिज़ाइन किया गया था, और इसमें मानव आवाज आदेशों को पहचानने और प्रतिक्रिया देने की क्षमता थी। "पी3" होंडा के पिछले ह्यूमनॉइड रोबोट, "पी2" से बेहतर था, जो बहुत कम उन्नत था। "पी3" कृत्रिम मांसपेशियों के उपयोग के लिए भी उल्लेखनीय था, जो सहज और अधिक प्राकृतिक गति की अनुमति देता था। हालाँकि, "पी3" का उद्देश्य व्यावसायिक उत्पादन नहीं था, और इसका उपयोग मुख्य रूप से अनुसंधान उद्देश्यों के लिए किया गया था।
    - सुरक्षात्मक बाधाओं के बिना मनुष्यों के साथ काम करने के लिए डिज़ाइन किए गए छोटे, सहयोगी रोबोटों का विकास - सह-बॉट।
6. **2000**:
    - बोस्टन डायनेमिक्स ने 2005 में बिगडॉग पेश किया, जो अमेरिकी सेना के लिए डिज़ाइन किया गया एक रोबोट था।
    - DARPA (यूएसए की रक्षा उन्नत अनुसंधान परियोजना एजेंसी) ग्रैंड चैलेंज (2004 और 2005) ने स्वायत्त वाहनों में विकास को बढ़ावा दिया।
7. **2010**:
    - रोबोट इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) से अधिक जुड़ गए।
    - ओपन-सोर्स रोबोट ऑपरेटिंग सिस्टम, जैसे कि आरओएस (रोबोट ऑपरेटिंग सिस्टम) ने लोकप्रियता हासिल की, जिससे अधिक सहयोग और तेज नवाचार संभव हुआ।
    - जीवों के लचीलेपन और अनुकूलन क्षमता से प्रेरित होकर सॉफ्ट रोबोटिक्स का उदय हुआ।
    - बोस्टन डायनेमिक्स ने उन्नत गतिशीलता और संतुलन का प्रदर्शन करते हुए "स्पॉट" और "एटलस" का निर्माण किया। "स्पॉट" एक चार पैरों वाला रोबोट है जिसे गतिशीलता और उबड़-खाबड़ इलाकों के लिए डिज़ाइन किया गया है, जबकि "एटलस" प्रभावशाली गतिशीलता और संतुलन वाला एक ह्यूमनॉइड रोबोट है। दोनों रोबोट उन्नत सेंसर और सॉफ्टवेयर से लैस हैं जो उन्हें जटिल वातावरण में नेविगेट करने और कई प्रकार के कार्य करने में सक्षम बनाते हैं। "स्पॉट" का उपयोग

तेल रिसाव और निर्माण स्थलों के दूरस्थ निरीक्षण जैसे अनुप्रयोगों के लिए किया गया है, जबकि "एटलस" का उपयोग आपदा प्रतिक्रिया और खोज और बचाव अभियानों के लिए किया गया है।

- गहन शिक्षण और कृत्रिम बुद्धिमत्ता में प्रगति के परिणामस्वरूप बेहतर धारणा, निर्णय लेने और कार्य प्रदर्शन वाले रोबोट सामने आए।

8. **2020 और उससे आगे**:
    - अधिक बुद्धिमान निर्णय लेने के लिए रोबोटिक्स में एआई और मशीन लर्निंग का निरंतर एकीकरण।
    - मानव-रोबोट सहयोग और सह-बॉट पर अधिक जोर।
    - स्वास्थ्य देखभाल में रोबोटिक्स का विस्तार, विशेषकर सर्जरी और रोगी देखभाल में।
    - स्वायत्त वाहनों और ड्रोनों का अधिक व्यावसायीकरण हो गया और उन्हें सामाजिक बुनियादी ढांचे में एकीकृत किया गया।

Components of a robot

Robots are multifaceted systems made up of several components. These components are typically designed to grant the robot its sensing, actuation, and processing capabilities. Here's an overview of the primary components found in many robots:

1. **Mechanical Components**:
    - **Frame/Body**: Provides structure and shape to the robot.
    - **Actuators**: Convert energy into movement. Common actuators include motors (DC, servo, and stepper motors), linear actuators, and pneumatics.
    - **End Effectors**: The device at the end of a robotic arm, designed to interact with the environment. Examples are grippers, tools, or sensors.
    - **Transmission**: Systems like gears, belts, or chains that transfer the movement generated by the actuator to the end effector.
    - **Joints**: Allow relative movement between different parts of the robot. They can be rotary (rotational) or prismatic (linear).
2. **Sensors**:
    - **Position and Velocity Sensors**: Detect changes in position or speed of robot parts.
    - **Proximity and Range Sensors**: Measure the distance between the robot and an object, like ultrasonic or infrared sensors.

- **Vision Systems (Cameras)**: Allow the robot to receive visual information from its surroundings.
- **Inertial Measurement Units (IMUs)**: Measure linear and angular motion.
- **Environmental Sensors**: Such as temperature, humidity, or gas sensors.
- **Tactile Sensors**: Detect touch or pressure.

3. **Control System**:
   - **Microcontroller or Microprocessor**: Acts as the brain of the robot, processing information and sending commands.
   - **Motor Drivers**: Control and drive the motors based on commands from the microcontroller.
   - **Feedback Systems**: Integrate sensors to provide real-time data back to the controller, enabling responsive actions.
   - **Control Algorithms**: Software methods used to achieve desired motions or actions.
4. **Power Supply**:
   - **Batteries**: Commonly used in mobile robots.
   - **Mains Power**: Used for stationary robots or those with high energy demands.
   - **Solar Panels**: Provide power in some outdoor robots.
   - **Fuel Cells**: An emerging energy source for some robotic applications.
5. **Communication System**:
   - **Wired Systems**: Ethernet, USB, etc.
   - **Wireless Systems**: Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, cellular networks, etc.
6. **User Interface**:
   - **Software Interface**: Allows users to program or give commands to the robot.
   - **Physical Interface**: Buttons, joysticks, or touchscreens used to control the robot.
7. **Software and Programming**:
   - **Operating System**: Systems like the Robot Operating System (ROS) provide a platform for robot software development.

- **Middleware**: Facilitates communication and data sharing between different software components.
- **Algorithms**: Dictate the robot's decision-making, planning, and behavior.

8. **Safety Systems**:
    - **Emergency Stop**: Ensures the robot can be immediately deactivated.
    - **Collision Detection**: Prevents the robot from causing harm due to unexpected collisions.

It's worth noting that the specific components of a robot can vary widely based on its intended function and design.

रोबोट कई घटकों से बनी बहुआयामी प्रणालियाँ हैं। इन घटकों को आम तौर पर रोबोट को उसकी सेंसिंग, एक्चुएशन और प्रोसेसिंग क्षमताएं प्रदान करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

1. **यांत्रिक घटक**:
    - **फ़्रेम/बॉडी**: रोबोट को संरचना और आकार प्रदान करता है।
    - **एक्चुएटर्स**: ऊर्जा को गति में परिवर्तित करते हैं। सामान्य एक्चुएटर्स में मोटर (डीसी, सर्वो और स्टेपर मोटर्स), लीनियर एक्चुएटर्स और न्यूमेटिक्स शामिल हैं।
    - **अंत प्रभावकारक**: रोबोटिक भुजा के अंत में स्थित उपकरण, जिसे पर्यावरण के साथ इंटरैक्ट करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। उदाहरण ग्रिपर, उपकरण या सेंसर हैं।
    - **ट्रांसमिशन**: गियर, बेल्ट या चेन जैसी प्रणालियाँ जो एक्चुएटर द्वारा उत्पन्न गति को अंतिम प्रभावक तक स्थानांतरित करती हैं।
    - **जोड़.** : रोबोट के विभिन्न हिस्सों के बीच सापेक्ष गति की अनुमति देंदेते हैं वे रोटरी (घूर्णी) या प्रिज्मीय (रैखिक) हो सकते हैं।
2. **सेंसर**:
    - **स्थिति और वेग सेंसर**: रोबोट भागों की स्थिति या गति में परिवर्तन का पता लगाते हैं।
    - **निकटता और रेंज सेंसर**: रोबोट और किसी वस्तु के बीच की दूरी को मापते हैं, जैसे अल्ट्रासोनिक या इन्फ्रारेड सेंसर।
    - **विज़न सिस्टम (कैमरा)**: रोबोट को उसके परिवेश से दृश्य जानकारी प्राप्त करने की अनुमति देंदेते हैं.
    - **जड़त्व माप इकाइयाँ (आईएमयू)**: रैखिक और कोणीय गति को मापते हैं।
    - **पर्यावरण सेंसर**: जैसे तापमान, आर्द्रता, या गैस सेंसर।
    - **स्पर्शीय सेंसर**: स्पर्श या दबाव का पता लगाते हैं।

3. **नियंत्रण प्रणाली**:
    - **माइक्रोकंट्रोलर या माइक्रोप्रोसेसर**: रोबोट के मस्तिष्क के रूप में कार्य करता है, जानकारी संसाधित करता है और कमांड भेजता है।
    - **मोटर ड्राइवर**: माइक्रोकंट्रोलर के आदेशों के आधार पर मोटरों को नियंत्रित करता है ।
    - **फीडबैक सिस्टम**: प्रतिक्रियाशील कार्रवाइयों को सक्षम करते हुए, नियंत्रक को वास्तविक समय डेटा वापस प्रदान करने के लिए सेंसर को एकीकृत करता है।
    - **नियंत्रण एल्गोरिदम**: वांछित गतियों या कार्यों को प्राप्त करने के लिए उपयोग की जाने वाली सॉफ़्टवेयर विधियाँ।
4. **बिजली आपूर्ति**:
    - **बैटरी**: आमतौर पर मोबाइल रोबोट में उपयोग किया जाता है।
    - **मेन पावर**: स्थिर रोबोट या उच्च ऊर्जा मांग वाले रोबोट के लिए उपयोग किया जाता है।
    - **सौर पैनल**: कुछ आउटडोर रोबोटों में बिजली प्रदान करता है ।
    - **ईंधन सेल**: कुछ रोबोटिक अनुप्रयोगों के लिए एक उभरता हुआ ऊर्जा स्रोत।
5. **संचार प्रणाली**:
    - **वायर्ड सिस्टम**: ईथरनेट, यूएसबी, आदि।
    - **वायरलेस सिस्टम**: वाई-फाई, ब्लूटूथ, ज़िग्बी, सेल्युलर नेटवर्क, आदि।
6. **उपयोगकर्ता इंटरफ़ेस**:
    - **सॉफ़्टवेयर इंटरफ़ेस**: उपयोगकर्ताओं को रोबोट को प्रोग्राम करने या कमांड देने की अनुमति देता है।
    - **भौतिक इंटरफ़ेस**: रोबोट को नियंत्रित करने के लिए उपयोग किए जाने वाले बटन, जॉयस्टिक या टचस्क्रीन।
7. **सॉफ्टवेयर और प्रोग्रामिंग**:
    - **ऑपरेटिंग सिस्टम**: रोबोट ऑपरेटिंग सिस्टम (आरओएस) जैसे सिस्टम रोबोट सॉफ्टवेयर विकास के लिए एक मंच प्रदान करते हैं।
    - **मिडलवेयर**: विभिन्न सॉफ्टवेयर घटकों के बीच संचार और डेटा साझा करने की सुविधा प्रदान करता है।
    - **एल्गोरिदम**: रोबोट के निर्णय लेने, योजना बनाने और व्यवहार को निर्देशित करता है।
8. **सुरक्षा प्रणालियाँ**:
    - **आपातकालीन रोक**: सुनिश्चित करता है कि रोबोट को तुरंत निष्क्रिय किया जा सकता है।
    - **टकराव का पता लगाना**: अप्रत्याशित टकराव के कारण रोबोट को नुकसान पहुंचाने से रोकता है।

यह ध्यान देने योग्य है कि रोबोट के विशिष्ट घटक उसके इच्छित कार्य और डिज़ाइन के आधार पर व्यापक रूप से भिन्न हो सकते हैं।

Types of robots

Robots can be classified in various ways, depending on their application, design, locomotion, or function.

1. **Industrial Robots**:
    - **Articulated Robots**: These are like mechanical arms with joints that allow them to move and reach in different directions.
    - **Cartesian Robots**: These robots move in straight lines along tracks that go up and down, left and right, forward and backward.
    - **SCARA Robots**: Used for putting things together with precision, like in a factory assembling small parts.
2. **Service Robots**:
    - **Professional Service Robots**: These do specific jobs such as helping in surgeries, farming, or even fighting fires.
    - **Personal Service Robots**: These are for use around the house or for fun, like robots that clean floors or mow the lawn.
3. **Medical Robots**:
    - **Surgical Robots**: These assist doctors during operations, offering precision.
    - **Rehabilitation Robots**: Help people recover their movement after injuries.
4. **Mobile Robots**:
    - **Wheeled Robots**: They roll on wheels and are quite stable and easy to control.
    - **Tracked Robots**: Have tracks like tanks and can move over rough or slippery surfaces.
    - **Legged Robots**: Can have two or more legs, and some can even jump or climb.
    - **Swarm Robots**: Tiny robots that work together in big groups to do tasks.
5. **Autonomous Vehicles**:

- **Ground Vehicles**: These robots move goods around places like factories without needing a human driver.
- **Drones**: Fly in the air for watching over places, taking photos, or carrying things.
- **Underwater Robots**: Explore or work in the ocean.

6. **Collaborative Robots (Cobots)**: These robots are safe to be around and can work right next to people.
7. **Exoskeletons**: Special suits that people can wear to make them stronger or help them heal.
8. **Social Robots**: These are made to hang out with humans, like robots that can talk or pet robots.
9. **Nano Robots**: Super tiny robots that can do tasks, especially in medicine, at a very small scale.
10. **Soft Robots**: These are made of bendy materials and are designed to be gentle and safe around people.
11. **Space Robots**: These are used for exploring space and can be rovers on other planets or robotic arms in space stations.
12. **Educational Robots**: These are used to learn about robots and technology, like building and programming a LEGO robot.

1. **औद्योगिक रोबोट**:
   - **आर्टिकुलेटेड रोबोट**: ये जोड़ों वाले यांत्रिक आर्म्स की तरह हैं जो उन्हें अलग-अलग दिशाओं में चलने और पहुंचने की अनुमति देते हैं।
   - **कार्टेशियन रोबोट**: ये रोबोट पटरियों पर सीधी रेखाओं में चलते हैं जो ऊपर और नीचे, बाएँ और दाएँ, आगे और पीछे जाते हैं।
   - **SCARA रोबोट**: चीजों को परिशुद्धता के साथ एक साथ रखने के लिए उपयोग किया जाता है, जैसे किसी कारखाने में छोटे भागों को जोड़ना।
2. **सेवा रोबोट**:
   - **पेशेवर सेवा रोबोट**: ये विशिष्ट कार्य करते हैं जैसे खनन, खेती, या यहां तक कि आग से लड़ने में मदद करना।
   - **व्यक्तिगत सेवा रोबोट**: ये घर के आसपास या मनोरंजन के लिए उपयोग के लिए हैं, जैसे रोबोट जो फर्श साफ करते हैं या लॉन में घास काटते हैं।

3. **मेडिकल रोबोट**:
    - **सर्जिकल रोबोट**: ये ऑपरेशन के दौरान डॉक्टरों की सहायता करते हैं, सटीकता प्रदान करते हैं।
    - **पुनर्वास रोबोट**: चोटों के बाद लोगों को उनकी गतिविधि ठीक करने में मदद करते हैं।
4. **मोबाइल रोबोट**:
    - **पहिए वाले रोबोट**: वे पहियों पर चलते हैं और काफी स्थिर और नियंत्रित करने में आसान होते हैं।
    - **ट्रैक किए गए रोबोट**: इनमें टैंक जैसे ट्रैक होते हैं और ये उबड़-खाबड़ या फिसलन वाली सतहों पर चल सकते हैं।
    - **पैर वाले रोबोट**: दो या दो से अधिक पैर हो सकते हैं, और कुछ कूद या चढ़ भी सकते हैं।
    - **झुंड रोबोट**: छोटे रोबोट जो बड़े समूहों में एक साथ काम करते हैं।
5. **स्वायत्त वाहन**:
    - **ग्राउंड वाहन**: ये रोबोट मानव चालक की आवश्यकता के बिना कारखानों जैसी जगहों पर सामान ले जाते हैं।
    - **ड्रोन**: स्थानों पर नज़र रखने, फ़ोटो लेने या चीज़ें ले जाने के लिए हवा में उड़ते हैं ।
    - **अंडरवॉटर रोबोट**: समुद्र में खोजबीन करें या काम ।
6. **सहयोगी रोबोट (कोबोट्स)**: ये रोबोट मनुष्यों के आसपास रहने के लिए सुरक्षित हैं और लोगों साथ काम कर सकते हैं।
7. **एक्सोस्केलेटन**: विशेष सूट जिन्हें लोग मजबूत बनाने या ठीक होने में मदद करने के लिए पहन सकते हैं।
8. **सोशल रोबोट**: इन्हें इंसानों के साथ घूमने के लिए बनाया जाता है, जैसे बात करने वाले रोबोट या पालतू रोबोट।
9. **नैनो रोबोट**: बहुत छोटे रोबोट जो विशेष रूप से चिकित्सा में, बहुत छोटे पैमाने पर कार्य कर सकते हैं।
10. **सॉफ्ट रोबोट**: ये लचीले पदार्थों से बने होते हैं और लोगों के आसपास सौम्य और सुरक्षित रहने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं।
11. **अंतरिक्ष रोबोट**: इनका उपयोग अंतरिक्ष की खोज के लिए किया जाता है और ये अन्य ग्रहों पर रोवर या अंतरिक्ष स्टेशनों में रोबोटिक आर्म्स (भुजा) हो सकते हैं।
12. **शैक्षिक रोबोट**: इनका उपयोग रोबोट और प्रौद्योगिकी के बारे में सीखने के लिए किया जाता है, जैसे लेगो रोबोट का निर्माण और प्रोग्रामिंग।

Benefits

Robots offer a wide range of benefits across various sectors. Here are some of the major benefits of robots:

1. **Increased Productivity**:

- Robots can operate continuously without breaks, vacations, or shifts, leading to higher output.
- They can achieve faster cycle times compared to human workers in many tasks.

2. **Cost Savings**:
   - Over the long term, robots can reduce labor costs, especially in repetitive and high-volume production scenarios.
   - Decrease in waste due to higher precision.
3. **Improved Quality**:
   - Robots offer consistent and precise operations, leading to fewer errors and higher product quality.
   - They can maintain exact specifications and tolerances, ensuring product uniformity.
4. **Enhanced Safety**:
   - Robots can handle hazardous tasks, reducing human exposure to dangerous situations.
   - They can operate in environments unsuitable for humans, such as extreme temperatures or toxic atmospheres.
5. **Flexibility**:
   - Robots can be reprogrammed to perform different tasks, offering adaptability to changing production needs.
6. **Labor Shortage Alleviation**:
   - Robots can fill jobs where there's a shortage of skilled workers.
   - They can perform mundane and repetitive tasks, allowing human workers to focus on more value-added activities.
7. **Accessibility and Exploration**:
   - Robots can access environments that are inaccessible to humans, such as deep underwater, space, or disaster-stricken areas.
   - They have been instrumental in space exploration, deep-sea investigations, and studying inaccessible terrains.
8. **Scalability**:

- Robots can be replicated and scaled more easily than human labor, especially for growing production demands.

9. **Operational Reliability**:
    - Robots are less prone to fatigue, leading to consistent performance and fewer mistakes over extended periods.
10. **Reduction in Lead Time**:

- Automated processes can streamline operations, reducing production and delivery times.

11. **Customization**:

- With advances in AI and machine learning, robots can cater to individual customer specifications, facilitating mass customization.

12. **Global Competitiveness**:

- For businesses, automation and robotics can enhance global competitiveness by reducing production costs and improving product quality.

13. **Medical and Healthcare Improvements**:

- Surgical robots can assist surgeons in performing delicate and complex operations with precision.
- Robots can facilitate rehabilitation and provide care, especially for the elderly.

14. **Environmental Benefits**:

- Robots can be employed in recycling and waste management, promoting environmental sustainability.
- Precision agriculture robots can optimize the use of resources, reducing waste and environmental impact.

रोबोट विभिन्न क्षेत्रों में व्यापक लाभ प्रदान करते हैं। यहां रोबोट के कुछ प्रमुख लाभ दिए गए हैं:

1. **उत्पादकता में वृद्धि**:
    - रोबोट बिना ब्रेक, छुट्टियों या शिफ्ट के लगातार काम कर सकते हैं, जिससे उच्च आउटपुट मिलता है।
    - वे कई कार्यों में मानव श्रमिकों की तुलना में तेज़ चक्र समय प्राप्त कर सकते हैं।
2. **लागत बचत**:

- लंबी अवधि में, रोबोट श्रम लागत को कम कर सकते हैं, विशेष रूप से दोहराव वाले और उच्च मात्रा वाले उत्पादन परिदृश्यों में।
- उच्च परिशुद्धता के कारण अपशिष्ट में कमी।

3. **बेहतर गुणवत्ता**:
   - रोबोट सुसंगत और सटीक संचालन प्रदान करते हैं, जिससे त्रुटियां कम होती हैं और उत्पाद की गुणवत्ता बेहतर होती है।
   - वे उत्पाद की एकरूपता सुनिश्चित करते हुए सटीक विशिष्टताओं और सहनशीलता को बनाए रख सकते हैं।
4. **उन्नत सुरक्षा**:
   - रोबोट खतरनाक कार्यों को संभाल सकते हैं, जिससे खतरनाक स्थितियों में मानव जोखिम कम हो सकता है।
   - वे मनुष्यों के लिए अनुपयुक्त वातावरण में काम कर सकते हैं, जैसे अत्यधिक तापमान या विषाक्त वातावरण।
5. **लचीलापन**:
   - रोबोटों को विभिन्न कार्यों को करने के लिए पुन: प्रोग्राम किया जा सकता है, जो बदलती उत्पादन आवश्यकताओं के लिए अनुकूलन क्षमता प्रदान करते हैं।
6. **श्रम की कमी निवारण**:
   - रोबोट उन नौकरियों को भर सकते हैं जहां कुशल श्रमिकों की कमी है।
   - वे दोहराव वाले कार्य कर सकते हैं, जिससे मानव श्रमिकों को अधिक मूल्यवर्धित गतिविधियों पर ध्यान केंद्रित करने की अनुमति मिलती है।
7. **पहुंच-योग्यता और अन्वेषण**:
   - रोबोट उन वातावरणों तक पहुंच सकते हैं जो मनुष्यों के लिए दुर्गम हैं, जैसे गहरे पानी के नीचे, अंतरिक्ष, या आपदाग्रस्त क्षेत्र।
   - वे अंतरिक्ष अन्वेषण, गहरे समुद्र की जांच और दुर्गम इलाकों का अध्ययन करने में सहायक रहे हैं।
8. **स्केलेबिलिटी**:
   - रोबोट को मानव श्रम की तुलना में अधिक आसानी से दोहराया और स्केल किया जा सकता है, खासकर बढ़ती उत्पादन मांगों के लिए।
9. **परिचालन विश्वसनीयता**:
   - रोबोटों में थकान की संभावना कम होती है, जिससे लगातार प्रदर्शन होता है और लंबे समय तक गलतियाँ कम होती हैं।

10. **लीड टाइम में कमी**:
    - स्वचालित प्रक्रियाएं परिचालन को सुव्यवस्थित कर सकती हैं, उत्पादन और वितरण समय को कम कर सकती हैं।
11. **अनुकूलन**:
    - एआई और मशीन लर्निंग में प्रगति के साथ, रोबोट व्यक्तिगत ग्राहक विशिष्टताओं को पूरा कर सकते हैं, जिससे बड़े पैमाने पर अनुकूलन की सुविधा मिल सकती है।
12. **वैश्विक प्रतिस्पर्धा**:
    - व्यवसायों के लिए, स्वचालन और रोबोटिक्स उत्पादन लागत को कम करके और उत्पाद की गुणवत्ता में सुधार करके वैश्विक प्रतिस्पर्धात्मकता को बढ़ा सकते हैं।
13. **चिकित्सा और स्वास्थ्य देखभाल में सुधार**:
    - सर्जिकल रोबोट नाजुक और जटिल ऑपरेशनों को सटीकता के साथ करने में सर्जनों की सहायता कर सकते हैं।
    - रोबोट पुनर्वास की सुविधा प्रदान कर सकते हैं और देखभाल प्रदान कर सकते हैं, खासकर बुजुर्गों के लिए।
14. **पर्यावरणीय लाभ**:
    - रोबोटों को पर्यावरणीय स्थिरता को बढ़ावा देने, रीसाइक्लिंग और अपशिष्ट प्रबंधन में नियोजित किया जा सकता है।
    - सटीक कृषि रोबोट अपशिष्ट और पर्यावरणीय प्रभाव को कम करके संसाधनों के उपयोग को अनुकूलित कर सकते हैं।

Major areas where the robots are already applied

Robots have been applied in a variety of sectors due to their versatility, efficiency, and capability to operate in challenging environments. The following are major areas where robots are currently applied, along with specific examples:

- **Manufacturing**:
    - **Automobile Production**: Robots assist in tasks like welding, painting, and assembly. For example, robotic arms in Tesla factories.
    - **Electronics Manufacturing**: Robots place and solder components on circuit boards.
- **Healthcare**:
    - **Surgery**: The da Vinci Surgical System allows surgeons to perform minimally invasive procedures with robotic assistance.

    - **Rehabilitation**: Robots like the Lokomat aid patients in physical therapy by helping them relearn walking motions.
    - **Telepresence**: Robots like the InTouch Health's RP-VITA enable physicians to interact with patients remotely.
- **Agriculture**:
    - **Harvesting**: Robots like Ripe Robotics' fruit-picking robot can identify ripe fruits and pick them.
    - **Weed Control**: Robots like Blue River Technology's "See & Spray" can identify and precisely spray weeds, reducing herbicide use.
- **Retail**:
    - **Inventory Management**: Robots like Tally from Simbe Robotics autonomously scan shelves and take inventory.
    - **Delivery**: Starship Technologies has robots that deliver food and parcels in urban settings.
- **Logistics & Warehousing**:
    - **Material Handling**: Amazon uses Kiva robots to transport shelves and items within their fulfillment centers.
    - **Sorting**: Robots sort parcels in facilities like FedEx or DHL.
- **Domestic Use**:
    - **Cleaning**: iRobot's Roomba vacuums floors autonomously.
    - **Lawn Care**: Robots like the Husqvarna Automower can mow lawns without human intervention.
- **Military and Defense**:
    - **Surveillance**: Drones like the MQ-9 Reaper provide aerial reconnaissance.
    - **Bomb Disposal**: Robots like the iRobot PackBot can safely disarm explosives.
- **Space Exploration**:
    - **Planetary Exploration**: NASA's Perseverance rover explores Mars, conducting scientific experiments and taking samples.
    - **Maintenance & Repair**: Robotic arms on the International Space Station, like Canadarm2, assist in various tasks.

- **Entertainment**:
  - **Theme Park Attractions**: Disney has developed animatronics and robots for use in their parks.
  - **Filmmaking**: Robots can create complex and precise camera movements for specific shots.
- **Education**:
  - **Teaching Tools**: Robots like LEGO Mindstorms and Sphero provide hands-on learning experiences in coding and robotics.
  - **Research**: Universities use robots like the NAO humanoid for research in robotics and AI.
- **Construction**:
  - **Bricklaying**: SAM (Semi-Automated Mason) can lay bricks alongside human masons.
  - **3D Printing**: Robots are used in large-scale 3D printing projects to construct architectural structures.
- **Mining & Drilling**:
  - **Exploration**: Robots can explore and map underground mines, improving safety and efficiency.
  - **Deep-sea Drilling**: Autonomous robots can drill in deep-sea environments for oil and gas extraction.
- **Transportation**:
  - **Autonomous Vehicles**: Companies like Waymo and Tesla are pioneering self-driving vehicle technology.
  - **Delivery Drones**: Companies like Wing (an offshoot of Google's parent company, Alphabet) are exploring drone deliveries.
- **Emergency Response**:
  - **Disaster Response**: Robots like the Boston Dynamics' Spot can be deployed in disaster-stricken areas for search and rescue.
  - **Firefighting**: Robots can assist in situations too dangerous for human firefighters.
- **Research & Development**:

- **Testing & Experimentation**: Robots can perform repetitive tasks in labs, such as pipetting or sample processing.

रोबोटों को उनकी बहुमुखी क्षमता, दक्षता और चुनौतीपूर्ण वातावरण में काम करने की क्षमता के कारण विभिन्न क्षेत्रों में इस्तेमाल किया गया है। विशिष्ट उदाहरणों के साथ निम्नलिखित प्रमुख क्षेत्र हैं जहां रोबोट वर्तमान में कार्यरत हैं:

- **उत्पादन**:
  - **ऑटोमोबाइल उत्पादन**: रोबोट वेल्डिंग, पेंटिंग और असेंबली जैसे कार्यों में सहायता करते हैं। उदाहरण के लिए, टेस्ला कारखानों में रोबोटिक भुजा।
  - **इलेक्ट्रॉनिक्स विनिर्माण**: रोबोट सर्किट बोर्डों पर घटकों को रखते हैं और जोड़ते हैं।
- **स्वास्थ्य देखभाल**:
  - **सर्जरी**: दा विंची सर्जिकल सिस्टम सर्जनों को रोबोटिक सहायता से न्यूनतम इनवेसिव प्रक्रियाएं करने की अनुमति देता है।
  - **पुनर्वास**: लोकोमैट जैसे रोबोट मरीजों को फिर से चलने की गति सीखने में मदद करके फ़िज़ियोथ्रेपी चिकित्सा में सहायता करते हैं।
  - **टेलीप्रेजेंस**: इनटच हेल्थ के आरपी-वीटा जैसे रोबोट चिकित्सकों को दूर से मरीजों के साथ बातचीत करने में सक्षम बनाते हैं।
- **कृषि**:
  - **कटाई**: पके फल चुनने वाले रोबोट पके फलों की पहचान कर सकते हैं और उन्हें तोड़ सकते हैं।
  - **खरपतवार नियंत्रण**: ब्लू रिवर टेक्नोलॉजी के "सी एंड स्प्रे" जैसे रोबोट खरपतवारों की पहचान कर सकते हैं और उनका सटीक छिड़काव कर सकते हैं, जिससे शाकनाशी का उपयोग कम हो जाता है।
- **खुदरा**:
  - **इन्वेंटरी प्रबंधन**: सिम्बे रोबोटिक्स के टैली जैसे रोबोट स्वायत्त रूप से अलमारियों को स्कैन करते हैं और इन्वेंट्री लेते हैं।
  - **डिलीवरी**: स्टारशिप टेक्नोलॉजीज के पास रोबोट हैं जो शहरी इलाकों में भोजन और पार्सल पहुंचाते हैं।
- **रसद एवं भण्डारण**:
  - **सामग्री प्रबंधन**: अमेज़ॅन अपने पूर्ति केंद्रों के भीतर अलमारियों और वस्तुओं के परिवहन के लिए किवा रोबोट का उपयोग करता है।
  - **सॉर्टिंग**: रोबोट FedEx या DHL जैसी सुविधाओं में पार्सल सॉर्ट करते हैं।

- **घरेलू उपयोग**:
  - **सफाई**: iRobot का रूंबा फर्श को स्वायत्त रूप से वैक्यूम करता है।
  - **लॉन की देखभाल**: हुस्कवर्ना ऑटोमोवर जैसे रोबोट मानवीय हस्तक्षेप के बिना लॉन की घास काट सकते हैं।
- **सैन्य और रक्षा**:
  - **निगरानी**: एमक्यू-9 रीपर जैसे ड्रोन हवाई टोही प्रदान करते हैं।
  - **बम डिस्पोजल**: आईरोबोट पैकबॉट जैसे रोबोट विस्फोटकों को सुरक्षित रूप से निष्क्रिय कर सकते हैं।
- **अंतरिक्ष की खोज**:
  - **ग्रहीय अन्वेषण**: नासा का perseverance रोवर मंगल ग्रह पर वैज्ञानिक प्रयोग करता है और नमूने लेता है।
  - **रखरखाव और मरम्मत**: अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन पर कनाडार्म2 जैसे रोबोटिक भुजा विभिन्न कार्यों में सहायता करते हैं।
- **मनोरंजन**:
  - **थीम पार्क आकर्षण**: डिज़्नी ने अपने पार्कों में उपयोग के लिए एनिमेट्रॉनिक्स और रोबोट विकसित किए हैं।
  - **फिल्म निर्माण**: रोबोट विशिष्ट शॉट्स के लिए जटिल और सटीक कैमरा मूवमेंट बना सकते हैं।
- **शिक्षा**:
  - **शिक्षण उपकरण**: लेगो माइंडस्टॉर्म और स्फेरो जैसे रोबोट कोडिंग और रोबोटिक्स में व्यावहारिक सीखने का अनुभव प्रदान करते हैं।
  - **अनुसंधान**: विश्वविद्यालय रोबोटिक्स और एआई में अनुसंधान के लिए एनएओ ह्यूमनॉइड जैसे रोबोट का उपयोग करते हैं।
- **निर्माण**:
  - **ईंटें बिछाना**: एसएएम (अर्ध-स्वचालित मेसन) मानव राजमिस्त्रियों के साथ-साथ ईंटें बिछा सकता है।
  - **3डी प्रिंटिंग**: वास्तुशिल्प संरचनाओं के निर्माण के लिए बड़े पैमाने पर 3डी प्रिंटिंग परियोजनाओं में रोबोट का उपयोग किया जाता है।
- **खनन एवं ड्रिलिंग**:
  - **अन्वेषण**: रोबोट भूमिगत खदानों का पता लगा सकते हैं और उनका मानचित्रण कर सकते हैं, जिससे सुरक्षा और दक्षता में सुधार होगा।

    - **गहरे समुद्र में ड्रिलिंग**: स्वायत्त रोबोट तेल और गैस निष्कर्षण के लिए गहरे समुद्र के वातावरण में ड्रिल कर सकते हैं।
- **परिवहन**:
    - **स्वायत्त वाहन**: वेमो और टेस्ला जैसी कंपनियां सेल्फ-ड्राइविंग वाहन तकनीक में अग्रणी हैं।
    - **डिलीवरी ड्रोन**: विंग (Google की मूल कंपनी, अल्फाबेट की एक शाखा) जैसी कंपनियां ड्रोन डिलीवरी की खोज कर रही हैं।
- **आपातकालीन प्रतिक्रिया**:
    - **आपदा प्रतिक्रिया**: बोस्टन डायनेमिक्स स्पॉट जैसे रोबोटों को खोज और बचाव के लिए आपदाग्रस्त क्षेत्रों में तैनात किया जा सकता है।
    - **अग्निशमन**: रोबोट मानव अग्निशामकों के लिए बहुत खतरनाक स्थितियों में सहायता कर सकते हैं।
- **अनुसंधान एवं विकास**:
    - **परीक्षण और प्रयोग**: रोबोट प्रयोगशालाओं में पिपेटिंग या नमूना प्रसंस्करण जैसे दोहराए जाने वाले कार्य कर सकते हैं।

Issue associated with robots

The rise of robotics has brought numerous benefits to various sectors; however, the integration of robots into human society and industries also presents several significant challenges and concerns.

1. **Job Displacement and Economic Impact**:
    - As robots take over repetitive, manual, and even some complex tasks, there's concern about human job displacement. While some industries benefit from the increased efficiency robots bring, many workers face job losses. This displacement can lead to increased unemployment rates, especially if retraining opportunities are not provided.
    - The economic impact is two-fold: businesses may see increased profits due to reduced labor costs, but there might also be a decrease in consumer purchasing power if large portions of the population are unemployed.
2. **Safety Concerns**:
    - **Physical Safety**: Robots in workplaces or public spaces might cause accidents if they malfunction or if there's an unpredicted interaction with humans. This is especially a concern with heavy industrial robots or fast-moving autonomous vehicles.

- **Data Safety**: As robots often rely on vast amounts of data to operate, there's potential for data breaches or misuse, particularly if personal or sensitive information is involved.

3. **Ethical and Moral Dilemmas**:
    - **Decision-making**: For instance, autonomous vehicles might have to make split-second decisions in emergencies that could have moral implications (e.g., the trolley problem where the vehicle must decide between harming its passengers or pedestrians).
    - **Social Interaction**: Robots designed to mimic human behaviors, especially in caregiving or companionship roles, raise concerns about authentic human interaction and relationships.
    - **Privacy**: Robots equipped with cameras or sensors in public or private spaces could infringe on people's privacy.
4. **Dependency and Security Vulnerabilities**:
    - As societies become more reliant on robots, there's a risk of over-dependency, where essential skills could be lost over time (e.g., if automated systems fail and there's a lack of skilled human operators).
    - Robots, especially those connected to the internet or other networks, are susceptible to hacking. A compromised robot could pose physical dangers or lead to data theft.
5. **Regulation and Legal Challenges**:
    - **Liability**: If a robot causes harm or damage, determining liability can be complex. Is it the manufacturer's fault, the software developer's, the operator's, or a combination?
    - **Standards**: Establishing safety and operation standards across different regions or countries can be challenging.
    - **Rights and Recognition**: As AI and robotics advance, questions arise about whether highly sophisticated robots should have rights or legal recognition, especially if they display traits of consciousness or self-awareness.

Addressing these issues requires collaboration between technologists, policymakers, ethicists, and other stakeholders to ensure that the development and deployment of robots are both beneficial and responsible.

रोबोटिक्स के उदय से विभिन्न क्षेत्रों को अनेक लाभ हुए हैं; हालाँकि, मानव समाज और उद्योगों में रोबोट का एकीकरण कई महत्वपूर्ण चुनौतियाँ और चिंताएँ भी प्रस्तुत करता है।

1. **नौकरी में विस्थापन और आर्थिक प्रभाव**:
    - चूंकि रोबोट दोहराए जाने वाले, मैन्युअल और यहां तक कि कुछ जटिल कार्यों को भी संभाल लेते हैं, इसलिए मानव नौकरी विस्थापन के बारे में चिंता है। जहां कुछ उद्योगों को रोबोट द्वारा लाई गई बढ़ी हुई दक्षता से लाभ होता है, वहीं कई श्रमिकों को नौकरी छूटने का सामना करना पड़ता है। इस विस्थापन से बेरोजगारी दर में वृद्धि हो सकती है, खासकर यदि पुनर्प्रशिक्षण के अवसर प्रदान नहीं किए जाते हैं।
    - आर्थिक प्रभाव दो गुना है: व्यवसायों को श्रम लागत कम होने के कारण मुनाफा बढ़ सकता है, लेकिन अगर आबादी का बड़ा हिस्सा बेरोजगार है तो उपभोक्ता क्रय शक्ति में भी कमी हो सकती है।
2. **सुरक्षा संबंधी चिंताएं**:
    - **शारीरिक सुरक्षा**: कार्यस्थलों या सार्वजनिक स्थानों पर रोबोट खराब होने या मनुष्यों के साथ अप्रत्याशित टकराव होने पर दुर्घटना का कारण बन सकते हैं। यह विशेष रूप से भारी औद्योगिक रोबोटों या तेज़ गति से चलने वाले स्वायत्त वाहनों के लिए चिंता का विषय है।
    - **डेटा सुरक्षा**: चूंकि रोबोट अक्सर काम करने के लिए बड़ी मात्रा में डेटा पर निर्भर होते हैं, इसलिए डेटा के उल्लंघन या दुरुपयोग की संभावना होती है, खासकर अगर व्यक्तिगत या संवेदनशील जानकारी शामिल हो।
3. **नैतिक और नैतिक दुविधाएं**:
    - **निर्णय लेना**: उदाहरण के लिए, स्वायत्त वाहनों को आपात स्थिति में बिना सोचे-समझे निर्णय लेना पड़ सकता है, जिसका नैतिक प्रभाव हो सकता है
    - **सामाजिक संपर्क**: मानव व्यवहार की नकल करने के लिए डिज़ाइन किए गए रोबोट, विशेष रूप से देखभाल या साथी भूमिकाओं में, प्रामाणिक मानव संपर्क और रिश्तों के बारे में चिंताएं बढ़ाते हैं।
    - **गोपनीयता**: सार्वजनिक या निजी स्थानों पर कैमरे या सेंसर से लैस रोबोट लोगों की गोपनीयता का उल्लंघन कर सकते हैं।
4. **निर्भरता और सुरक्षा कमजोरियां**:
    - जैसे-जैसे समाज रोबोटों पर अधिक निर्भर हो जाता है, अति-निर्भरता का खतरा होता है, जहां समय के साथ आवश्यक कौशल खो सकते हैं (उदाहरण के लिए, यदि स्वचालित सिस्टम विफल हो जाते हैं और कुशल मानव ऑपरेटरों की कमी होती है)।
    - रोबोट, विशेष रूप से इंटरनेट या अन्य नेटवर्क से जुड़े रोबोट, हैकिंग के प्रति संवेदनशील होते हैं। एक हैक किया गया रोबोट खतरे पैदा कर सकता है या डेटा चोरी का कारण बन सकता है।
5. **विनियमन और कानूनी चुनौतियाँ**:

- **दायित्व**: यदि कोई रोबोट नुकसान या नुकसान पहुंचाता है, तो दायित्व का निर्धारण करना जटिल हो सकता है। क्या यह निर्माता की गलती है, सॉफ़्टवेयर डेवलपर की, ऑपरेटर की, या किसी संयोजक की?
- **मानक**: विभिन्न क्षेत्रों या देशों में सुरक्षा और संचालन मानक स्थापित करना चुनौतीपूर्ण हो सकता है।
- **अधिकार और मान्यता**: जैसे-जैसे एआई और रोबोटिक्स आगे बढ़ रहे हैं, सवाल उठते हैं कि क्या अत्यधिक परिष्कृत रोबोटों के पास अधिकार या कानूनी मान्यता होनी चाहिए, खासकर यदि वे चेतना या आत्म-जागरूकता के लक्षण प्रदर्शित करते हैं।

इन मुद्दों को संबोधित करने के लिए प्रौद्योगिकीविदों, नीति निर्माताओं, नैतिकतावादियों और अन्य हितधारकों के बीच सहयोग की आवश्यकता है ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि रोबोट का विकास और तैनाती फायदेमंद और जिम्मेदार दोनों हो।