

T C V N

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA* NATIONAL STANDARD

TCVN 13228:2025

ISO 8373:2021

Xuất bản lần 2

RÔ BỐT - TỪ VỰNG

ROBOTICS - VOCABULARY

HÀ NỘI – 2025

Lời nói đầu

TCVN 13228:2025 thay thế TCVN 13228:2020.

TCVN 13228:2025 hoàn toàn tương đương với ISO 8373:2021.

TCVN 13228:2025 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 299 Robot biên soạn, Viện Tiêu chuẩn Chất lượng Việt Nam đề nghị, Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Rô bốt - Từ vựng

Robotics - Vocabulary

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này định nghĩa các thuật ngữ được sử dụng liên quan đến rô bốt.

2 Tài liệu viện dẫn

Trong tiêu chuẩn này không có tài liệu nào được viện dẫn.

3 Thuật ngữ và định nghĩa chung

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa dưới đây:

3.1

Rô bốt

Cơ cấu dẫn động được lập trình với một mức độ *tự động điều khiển* (3.2) nhất định để thực hiện chuyển động, thao tác hoặc định vị.

Chú thích 1: Một rô bốt bao gồm *hệ thống điều khiển* (3.4).

Chú thích 2: Ví dụ về cấu trúc cơ học của rô bốt là các *tay máy* (4.14), *sân di động* (4.16) và *rô bốt đeo* (4.17).

3.2

Tự động điều khiển

Khả năng thực hiện các nhiệm vụ dự định dựa trên trạng thái hiện tại và cảm nhận, mà không cần sự can thiệp của con người.

1 Scope

This document defines terms used in relation to robotics.

2 Normative references

There are no normative references in this document.

3 Terms and definitions General

For the purposes this document, the following terms and definitions apply:

3.1

Robot

Programmed actuated mechanism with a degree of *autonomy* (3.2) to perform locomotion, manipulation or positioning.

Note 1 to entry: A robot includes the *control system* (3.4).

Note 2 to entry: Examples of mechanical structure of robots are *manipulator* (4.14), *mobile platform* (4.16) and *wearable robot* (4.17).

3.2

Autonomy

Ability to perform intended tasks based on current state and sensing, without human intervention.

Chú thích 1: Đối với một ứng dụng cụ thể, mức độ tự chủ có thể được đánh giá theo chất lượng ra quyết định và tính độc lập với con người. Ví dụ, các số liệu về mức độ tự chủ tồn tại đối với thiết bị điện y tế trong IEC/TR 60601-4-1.

3.3

Công nghệ rô bốt

Hiểu biết về ứng dụng thực tế thường được sử dụng trong thiết kế rô bốt hoặc hệ thống điều khiển của chúng, đặc biệt là để nâng cao mức độ tự động điều khiển (3.2) của chúng.

VÍ DỤ Thuật toán về nhận biết, suy đoán và lập kế hoạch.

3.4

Hệ thống điều khiển

Bộ điều khiển rô bốt

Tập hợp phần cứng, phần mềm thực hiện các chức năng điều khiển logic điều khiển công suất, và các chức năng khác cho phép giám sát, kiểm soát hành vi của rô bốt (3.1), tương tác và giao tiếp với đối tượng khác và con người trong môi trường làm việc.

3.5

Cơ cấu rô bốt

Cơ cấu được thiết kế theo công nghệ rô bốt (3.3), nhưng không đáp ứng được đầy đủ các đặc tính của rô bốt (3.1).

VÍ DỤ Tay máy điều khiển từ xa, thiết bị xúc giác, khâu tác động cuối, khung cơ học không có nguồn điện.

3.6

Rô bốt công nghiệp

Tay máy (4.14) đa năng có thể lập trình lại, được điều khiển tự động, có thể lập trình cho ba hoặc nhiều trục trở lên, có thể cố định tại chỗ hoặc cố định trên sân di động (4.16) để sử dụng trong các ứng dụng tự động hóa trong môi trường công nghiệp.

Note 1 to entry: For a particular application, degree of autonomy can be evaluated according to the quality of decision-making and independence from human. For example, metrics for degree of autonomy exists for medical electrical equipment in IEC/TR 60601-4-1.

3.3

Robotic technology

Practical application knowledge commonly used in the design of robots or their control systems, especially to raise their degree of *autonomy* (3.2)

EXAMPLE Perception, reasoning and planning algorithms.

3.4

Control system

Robot controller

Set of hardware and software components implementing logic and power control, and other functions which allow monitoring and controlling of the behaviour of a *robot* (3.1) and its interaction and communication with other objects and humans in the environment.

3.5

Robotic device

Mechanism developed with *robotic technology* (3.3), but not fulfilling all characteristics of a *robot* (3.1).

EXAMPLE Teleoperated remote manipulator, haptic device, end-effector, unpowered exoskeleton.

3.6

Industrial robot

Automatically controlled, reprogrammable multipurpose *manipulator* (4.14), programmable in three or more axes, which can be either fixed in place or fixed to a *mobile platform* (4.16) for use in automation applications in an industrial environment.

Chú thích 1: Rô bốt công nghiệp bao gồm:

- Tay máy, bao gồm cả *cơ cấu dẫn động rô bốt* (4.1) được điều khiển bởi bộ điều khiển rô bốt;
- Bộ điều khiển rô bốt;
- Phương tiện để dạy và/hoặc lập trình rô bốt, bao gồm bất kỳ giao diện kết nối nào (phần cứng và phần mềm).

Chú thích 2: Rô bốt công nghiệp bao gồm bất cứ các trục bổ sung được tích hợp vào chuỗi động học đã có.

Chú thích 3: Rô bốt công nghiệp bao gồm các tay máy của rô bốt di động, trong đó rô bốt di động bao gồm một sàn di động có tay máy tích hợp hoặc rô bốt.

3.7

Rô bốt dịch vụ

Rô bốt (3.1) dùng cho các mục đích cá nhân hoặc chuyên môn, thực hiện các tác vụ hữu ích cho con người hoặc thiết bị.

Chú thích 1: Các tác vụ sử dụng cá nhân bao gồm xử lý hoặc phục vụ các mặt hàng, vận chuyển, hỗ trợ vật lý, cung cấp hướng dẫn hoặc thông tin, trang điểm, nấu ăn, sắp đặt và thu dọn thực phẩm.

Chú thích 2: Các tác vụ chuyên môn bao gồm kiểm tra, giám sát, xử lý các mặt hàng, vận chuyển người, cung cấp hướng dẫn hoặc thông tin, nấu ăn, sắp đặt và thu dọn thực phẩm.

3.8

Rô bốt y tế

Rô bốt (3.1) được thiết kế để sử dụng làm thiết bị điện tử y tế hoặc hệ thống điện tử y tế.

Chú thích 1: Rô bốt y tế không được coi là *rô bốt công nghiệp* (3.6) hoặc *rô bốt dịch vụ* (3.7).

3.9

Hệ thống rô bốt công nghiệp

Hệ thống rô bốt

Máy bao gồm một *rô bốt công nghiệp* (3.6); *khâu tác động cuối* (4.12); bất kỳ cảm biến khâu tác động

Note 1 to entry: The industrial robot includes:

- The manipulator, including *robot actuators* (4.1) controlled by the robot controller;
- The robot controller;
- The means by which to teach and/or program the robot, including any communications interface (hardware and software).

Note 2 to entry: Industrial robots include any auxiliary axes that are integrated into the kinematic solution.

Note 3 to entry: Industrial robots include the manipulating portion(s) of mobile robots, where a mobile robot consists of a mobile platform with an integrated manipulator or robot.

3.7

Service robot

Robot (3.1) in personal use or professional use that performs useful tasks for humans or equipment.

Note 1 to entry: Tasks in personal use include handling or serving of items, transportation, physical support, providing guidance or information, grooming, cooking and food handling, and cleaning.

Note 2 to entry: Tasks in professional use include inspection, surveillance, handling of items, person transportation, providing guidance or information, cooking and food handling, and cleaning.

3.8

Medical robot

Robot (3.1) intended to be used as medical electrical equipment or medical electrical systems.

Note 1 to entry: A medical robot is not regarded as an *industrial robot* (3.6) or a *service robot* (3.7).

3.9

Industrial robot system

Robot system

Machine comprising an *industrial robot* (3.6); *end-effector(s)* (4.12); any end-effector sensors

cuối nào và thiết bị (ví dụ: hệ thống thị giác, điều khiển dán keo, điều khiển mối hàn) cần thiết để hỗ trợ tác vụ đã định; và một chương trình tác vụ.

Chú thích 1: Các yêu cầu về hệ thống rô bốt, bao gồm cả những yêu cầu về kiểm soát mối nguy hiểm, được nêu trong TCVN 13229-2.

3.10

Rô bốt

Là khoa học và thực tiễn về thiết kế, chế tạo và sử dụng rô bốt (3.1).

3.11

Người vận hành

Người được chỉ định để khởi động, theo dõi và dừng sự vận hành theo dự định.

3.12

Người lập trình tác vụ

Người được chỉ định để chuẩn bị *chương trình tác vụ* (6.1).

3.13

Sự cộng tác

Hoạt động của rô bốt (3.1) được thiết kế có chủ đích và người cùng làm việc trong một không gian.

3.14

Hợp tác của rô bốt

Sự trao đổi thông tin và hành động giữa nhiều rô bốt (3.1) để bảo đảm các chuyển động của chúng đóng góp có hiệu quả vào việc cùng nhau hoàn thành tác vụ.

3.15

Tương tác giữa người và rô bốt

HRI

Sự trao đổi thông tin và hành động giữa người và rô bốt (3.1) để thực hiện một tác vụ qua *giao diện người dùng* (6.18).

and equipment (e.g. vision systems, adhesive dispensing, weld controller) needed to support the intended task; and a task program.

Note 1 to entry: The robot system requirements, including those for controlling hazards, are contained in ISO 10218-2.

3.10

Robotics

Science and practice of designing, manufacturing, and applying *robots* (3.1).

3.11

Operator

Person designated to start, monitor and stop the intended operation.

3.12

Task programmer

Person designated to prepare the *task program* (6.1).

3.13

Collaboration

Operation by purposely designed *robots* (3.1) and person working within the same space.

3.14

Robot cooperation

Information and action exchanges between multiple *robots* (3.1) to ensure that their motions work effectively together to accomplish the task.

3.15

Human - robot interaction

HRI

Information and action exchanges between human and *robot* (3.1) to perform a task by means of a *user interface* (6.18).

VÍ DỤ Các trao đổi thông qua tiếng nói, nhìn và xúc giác.

Chú thích 1: Vì có thể xảy ra nhầm lẫn, không nên sử dụng các ký hiệu chữ cái đầu tiên "HRI" cho giao diện người – robot khi mô tả giao diện của người sử dụng.

3.16

Xác nhận giá trị sử dụng

Xác nhận bằng xem xét, kiểm tra và cung cấp bằng chứng khách quan bảo đảm rằng các yêu cầu riêng biệt cho sử dụng riêng theo dự định đã được đáp ứng.

[NGUỒN: TCVN ISO 9000:2015, 3.8.13, đã sửa đổi - định nghĩa đã được sửa đổi và chú thích đã bị xóa.]

3.17

Kiểm tra xác nhận

Xác nhận bằng xem xét, kiểm tra và cung cấp bằng chứng khách quan đảm bảo rằng các yêu cầu đã được đáp ứng.

[NGUỒN: TCVN ISO 9000:2015, 3.8.12, đã sửa đổi - định nghĩa đã được sửa đổi và chú thích đã bị xóa.]

4 Thuật ngữ liên quan đến kết cấu cơ khí

4.1

Cơ cấu dẫn động

Cơ cấu dẫn động rô bốt

Nguồn dẫn động chuyển đổi điện, thủy lực, khí nén hoặc bất kỳ năng lượng nào để tạo ra chuyển động của rô bốt.

4.2

Cánh tay rô bốt

Cánh tay

Trục chính

Tập hợp các *khâu* (4.7) và các khớp được cung cấp năng lượng của *tay máy* (4.14) được kết nối với nhau, giữa *đế* (4.9) và *cổ tay* (4.3).

EXAMPLE Exchanges through vocal, visual and tactile means.

Note 1 to entry: Because of possible confusion, it is advisable not to use the abbreviated term "HRI" for human-robot interface when describing user interface.

3.16

Validation

Confirmation by examination and provision of objective evidence that the particular requirements for a specific intended use have been fulfilled.

[SOURCE: ISO 9000:2015, 3.8.13, modified - definition modified and notes to entry removed.]

3.17

Verification

Confirmation by examination and provision of objective evidence that the requirements have been fulfilled

[SOURCE: ISO 9000:2015, 3.8.12, modified - definition modified and notes to entry removed.]

4 Terms related to mechanical structure

4.1

Actuator

Robot actuator

Power mechanism that converts electrical, hydraulic, pneumatic or any energy to effect motion of the robot.

4.2

Robotic arm

Arm

Primary axes

Interconnected set of *links* (4.7) and powered joints of the *manipulator* (4.14), between the *base* (4.9) and the *wrist* (4.3).

4.3

Cổ tay rô bốt**Cổ tay****Trục thứ cấp**

Tập hợp các *khâu* (4.7) và các *khớp* (4.8) được cung cấp năng lượng của *tay máy* (4.14) giữa *cánh tay* (4.2) và *khâu tác động cuối* (4.12) được kết nối với nhau để đỡ, định vị và hướng cho *khâu tác động cuối*.

4.4

Chân rô bốt**Chân**

Cơ cấu của các *khâu* (4.7) và *khớp* (4.8) được kết nối với nhau để khởi động, đỡ và đẩy *rô bốt di động* (4.15) bằng cách tạo ra các chuyển động qua lại và tiếp xúc không liên tục với *bề mặt di chuyển* (8.7).

4.5

Cấu hình

<Động học> Tập hợp tất cả các giá trị của *khớp* (4.8) xác định hoàn toàn hình dạng của *rô bốt* (3.1) tại bất cứ thời điểm nào.

4.6

Cấu hình

<Tính mô đun> sự sắp xếp các *mô đun* (9.3) để đạt được chức năng mong muốn của một *rô bốt* (3.1).

4.7

Khâu

Vật rắn được liên kết với một hoặc nhiều vật rắn bằng các *khớp* (4.8).

4.8

Khớp

Bộ phận cơ khí kết nối hai vật rắn và cho phép chuyển động tương đối bị hạn chế giữa chúng.

4.3

Robotic wrist**Wrist****Secondary axes**

Interconnected set of *links* (4.7) and powered *joints* (4.8) of the manipulator (4.14) between the *arm* (4.2) and *end-effector* (4.12) which supports, positions and orients the end-effector.

4.4

Robotic leg**Leg**

Mechanism of interconnected set of *links* (4.7) and *joints* (4.8) which is actuated to support and propel the *mobile robot* (4.15) by making reciprocating motion and intermittent contact with the *travel surface* (8.7).

4.5

Configuration

<Kinematics> set of all *joint* (4.8) values that completely determines the shape of the *robot* (3.1) at any time.

4.6

Configuration

<Modularity> arrangement of the *modules* (9.3) to achieve the desired functionality of a *robot* (3.1).

4.7

Link

Rigid body connected to one or more rigid bodies by *joints* (4.8).

4.8

Joint

Mechanical part that connects two rigid bodies and enables constrained relative motion between them.

Chú thích 1: Một khớp có thể chủ động/có nguồn điện hoặc thụ động/ không có nguồn điện.

4.8.1

Khớp tịnh tiến

Khớp trượt

Lắp ráp giữa hai *khâu* (4.7) để cho phép một khâu chuyển động tịnh tiến so với khâu kia.

4.8.2

Khớp quay

Khớp xoay

Lắp ráp giữa hai *khâu* (4.7) để cho phép một khâu có chuyển động quay (xoay) so với khâu kia quanh một *trục* (5.3) cố định.

4.9

Đế

Kết cấu được nối với gốc xuất phát của *khâu* (4.7) đầu tiên của *tay máy* (4.14).

4.10

Bề mặt lắp ráp của đế

Bề mặt kết nối của *khâu* (4.7) đầu tiên của *tay máy* (4.14) được kết nối với đế (4.9).

4.11

Mặt lắp ghép cơ khí

Bề mặt lắp ráp tại đầu mút của *tay máy* (4.14) được liên kết với *khâu tác động cuối* (4.12).

Chú thích 1: Xem TCVN 13234-1 và TCVN 13234-2

4.12

Khâu tác động cuối

Thiết bị được thiết kế đặc biệt để gắn vào *mặt lắp ghép cơ khí* (4.11) để cho phép *rô bốt* (3.1) thực hiện nhiệm vụ của mình.

VÍ DỤ *Cơ cấu kẹp* (4.13), mỏ hàn, súng phun.

Note 1 to entry: A joint is either active/powerful or passive/unpowered.

4.8.1

Prismatic joint

Sliding joint

Assembly between two *links* (4.7) which enables one to have a linear motion relative to the other.

4.8.2

Rotary joint

Revolute joint

Assembly connecting two *links* (4.7) which enables one to rotate relative to the other about a fixed *axis* (5.3).

4.9

Base

Structure to which the first *link* (4.7) of the *manipulator* (4.14) is attached.

4.10

Base mounting surface

Connection surface of the first *link* (4.7) of the *manipulator* (4.14) that is connected to the *base* (4.9).

4.11

Mechanical interface

Mounting surface at the end of the *manipulator* (4.14) to which the *end-effector* (4.12.) is attached.

Note 1 to entry: See ISO 9409-1 and ISO 9409-2.

4.12

End-effector

Device specifically designed for attachment to the *mechanical interface* (4.11) to enable the *robot* (3.1) to perform its task.

EXAMPLE *Gripper* (4.13), welding gun, spray gun.

4.13

Cơ cấu kẹp

Khâu tác động cuối (4.12) được thiết kế để nắm bắt và giữ.

4.14

Tay máy

Cơ cấu máy gồm một số thành phần được kết nối hoặc di chuyển với nhau.

Chú thích 1: Một tay máy có thể được điều khiển bởi cơ cấu dẫn động rô bốt.

Chú thích 2: Một tay máy không bao gồm một *khâu tác động cuối* (4.12).

Chú thích 3: Một tay máy thường bao gồm *cánh tay* (4.2) và *cổ tay* (4.3).

4.14.1

Rô bốt tọa độ vuông góc

Rô bốt tọa độ Đề các

Tay máy (4.14) có ba *khớp tịnh tiến* (4.8.1), các *trục* (5.3) chuyển động của nó trùng với một hệ tọa độ Đề các.

VÍ DỤ Rô bốt kiểu khung giá (xem Hình A.1).

4.14.2

Rô bốt tọa độ trụ

Tay máy (4.14) có ít nhất một *khớp quay* (4.8.2) và ít nhất là một *khớp tịnh tiến* (4.8.1), các *trục* (5.3) của nó tạo thành một hệ tọa độ trụ.

Chú thích 1: Xem Hình A.2.

4.14.3

Rô bốt tọa độ cực

Rô bốt hình cầu

Tay máy (4.14) có hai *khớp quay* (4.8.2) và một *khớp tịnh tiến* (4.8.1), các *trục* (5.3) của nó tạo thành một hệ tọa độ cực.

Chú thích 1: Xem Hình A.3

4.13

Gripper

End-effector (4.12) designed for seizing and holding.

4.14

Manipulator

Mechanism consisting of an arrangement of segments, jointed or sliding relative to one another.

Note 1 to entry: A manipulator includes robot actuators.

Note 2 to entry: A manipulator does not include an *end-effector* (4.12).

Note 3 to entry: A manipulator typically consists of the *arm* (4.2) and the *wrist* (4.3).

4.14.1

Rectangular robot

Cartesian robot

Manipulator (4.14) which has three *prismatic joints* (4.8.1), whose *axes* (5.3) form a Cartesian coordinate system.

EXAMPLE Gantry robot (see Figure A.1).

4.14.2

Cylindrical robot

Manipulator (4.14) which has at least one *rotary joint* (4.8.2) and at least one *prismatic joint* (4.8.1), whose *axes* (5.3) form a cylindrical coordinate system.

Note 1 to entry: See Figure A.2.

4.14.3

Polar robot

Spherical robot

Manipulator (4.14) which has two *rotary joints* (4.8.2) and one *prismatic joint* (4.8.1), whose *axes* (5.3) form a polar coordinate system.

Note 1 to entry: See Figure A.3.

4.14.4**Rô bốt dạng con lắc**

Tay máy (4.14) có kết cấu cơ khí bao gồm một cụm khớp bản lề vạn năng (khớp nối các đăng).

Chú thích 1: Xem Hình A.4

4.14.5**Rô bốt khớp bản lề**

Tay máy (4.14) có ba hoặc nhiều khớp quay (4.8.2).

Chú thích 1: Xem Hình A.5

4.14.6**Rô bốt SCARA**

Tay máy (4.14) có hai khớp quay (4.8.2) song song để bảo đảm sự đáp ứng (6.12) trong một mặt phẳng đã lựa chọn.

Chú thích 1: SCARA được viết tắt từ cụm từ cánh tay tuân thủ có chọn lọc cho lắp ráp rô bốt (Selectively Compliant Arm for Robotic Assembly).

4.14.7**Rô bốt song song****Rô bốt có các khâu song song**

Tay máy (4.14) mà các cánh tay (4.2) của nó có các khâu (4.7) tạo thành các kết cấu vòng khép kín.

VÍ DỤ Sàn Stewart

4.15**Rô bốt di động**

Rô bốt (3.1) có thể di chuyển dưới sự điều khiển của nó.

Chú thích 1: Một rô bốt di động có thể là một *sàn di động* (4.16) có hoặc không có các *tay máy* (4.14).

Chú thích 2: Ngoài khả năng tự động hoạt động, rô bốt di động có thể được điều khiển từ xa.

4.15.1**Rô bốt có bánh xe**

Rô bốt di động (4.15) di chuyển bằng các bánh xe.

Chú thích 1: Xem Hình A.6

4.14.4**Pendular robot**

Manipulator (4.14) whose mechanical structure includes a universal joint pivoting subassembly.

Note 1 to entry: See Figure A.4

4.14.5**Articulated robot**

Manipulator (4.14) which has three or more rotary joints (4.8.2).

Note 1 to entry: See Figure A.5.

4.14.6**SCARA robot**

Manipulator (4.14) which has two parallel rotary joints (4.8.2) to provide compliance (6.12) in a selected plane.

Note 1 to entry: SCARA is derived from selectively compliant arm for robotic assembly.

4.14.7**Parallel robot****Parallel link robot**

Manipulator (4.14) whose arms (4.2) have links (4.7) which form a closed loop structure.

EXAMPLE Stewart platform.

4.15**Mobile robot**

Robot (3.1) able to travel under its own control.

Note 1 to entry: A mobile robot can be a *mobile platform* (4.16) with or without *manipulators* (4.14).

Note 2 to entry: In addition to autonomous operation, a mobile robot can have means to be remotely controlled.

4.15.1**Wheeled robot**

Mobile robot (4.15) that travels using wheels.

Note 1 to entry: See Figure A.6.

4.15.2

Rô bốt có chân

Rô bốt di động (4.15) di chuyển bằng một hoặc nhiều *chân* (4.4).

Chú thích 1: Xem Hình A.7

4.15.3

Rô bốt hai chân

Rô bốt có chân (4.15.2) di chuyển bằng hai *chân* (4.4).

Chú thích 1: Xem Hình A.8

4.15.4

Rô bốt bánh xích

Rô bốt xích lăn

Rô bốt di động (4.15) di chuyển trên xích lăn, bánh xích.

Chú thích 1: Xem Hình A.9

4.15.5

Rô bốt dạng người

Rô bốt (3.1) có thân, đầu và các chi, nhìn và di chuyển giống như người.

Chú thích 1: Xem Hình A.8

4.16

Sàn di động

Tập hợp của tất cả các thành phần cho phép có thể di chuyển được.

Chú thích 1: Một sàn di động có thể bao gồm một khung gầm dùng để *đỡ tải trọng* (7.2).

Chú thích 2: Một sàn di động có thể cung cấp cấu trúc để *gắn tay máy* (4.14).

Chú thích 3: Sàn di động di chuyển theo một *đường dẫn* (5.5.4) được xác định trước được chỉ ra bằng các điểm đánh dấu hoặc lệnh hướng dẫn bên ngoài, thường được sử dụng cho các nhiệm vụ vận chuyển trong tự động hóa công nghiệp cũng được gọi là Xe tự hành có người lái (AGV) hoặc Xe tải công nghiệp không người lái. Các tiêu chuẩn cho các loại xe đó được xây dựng bởi ISO/TC 110.

4.15.2

Legged robot

Mobile robot (4.15) that travels using one or more *legs* (4.4).

Note 1 to entry: See Figure A.7

4.15.3

Biped robot

Legged robot (4.15.2) that travels using two *legs* (4.4).

Note 1 to entry: See Figure A.8.

4.15.4

Crawler robot

Tracked robot

Mobile robot (4.15) that travels on tracks.

Note 1 to entry: See Figure A.9

4.15.5

Humanoid robot

Robot (3.1) with body, head and limbs, looking and moving like a human.

Note 1 to entry: See Figure A.8

4.16

Mobile platform

Assembly of the components which enables locomotion.

Note 1 to entry: A mobile platform can include a chassis which can be used to support a *load* (7.2).

Note 2 to entry: A mobile platform can provide the structure by which to affix a *manipulator* (4.14).

Note 3 to entry: Mobile platform following a predetermined *path* (5.5.4) indicated by markers or external guidance commands, typically used for logistic tasks in industrial automation is also referred to as Automated Guided Vehicle (AGV) or Driverless Industrial Truck. Standards for such vehicles are developed by ISO/TC 110.

4.17

Rô bắt đeo

Rô bắt (3.1) được con người đeo vào, mang theo trong quá trình sử dụng và cung cấp lực hỗ trợ để bổ sung hoặc tăng cường khả năng cá nhân.

4.17

Wearable robot

Robot (3.1) that is attached to and carried by the human during use and provides an assistive force for supplementation or augmentation of personal capabilities.

5 Thuật ngữ liên quan đến hình học và động học

5 Terms related to geometry and kinematics

5.1

Động học thuận

Xác định toán học về mối quan hệ giữa hệ tọa độ của hai khớp trên một khâu cơ khí dựa trên các giá trị khớp của khâu này.

5.1

Forward kinematics

Mathematical determination of the relationship between the coordinate systems of two parts of a mechanical linkage, based on the joint values of this linkage.

Chú thích 1: Đối với một *tay máy* (4.14), thường xác định mối quan hệ giữa *hệ tọa độ dụng cụ* (5.11) với *hệ tọa độ của đế* (5.8).

Note 1 to entry: For a *manipulator* (4.14), it is usually the relationship between the *tool coordinate system* (5.11) and the *base coordinate system* (5.8) that is determined.

5.2

Động học nghịch

Xác định toán học của giá trị biến khớp của khâu cơ khí dựa trên mối quan hệ về hệ tọa độ của hai khớp trong khâu này.

5.2

Inverse kinematics

Mathematical determination of the joint values of a mechanical linkage, based on the relationship of the coordinate systems of two parts of this linkage.

Chú thích 1: Đối với *tay máy* (4.14) đây thường là mối quan hệ giữa *hệ tọa độ dụng cụ* (5.11) và *hệ tọa độ của đế* (5.8) được sử dụng để xác định giá trị của biến khớp.

Note 1 to entry: For a *manipulator* (4.14), it is usually the relationship between the *tool coordinate system* (5.11) and the *base coordinate system* (5.8) that is used to determine the joint values.

5.3

Trục

Hướng được dùng để quy định chuyển động của *rô bắt* (3.1) ở dạng đường thẳng hoặc quay.

5.3

Axis

Direction used to specify the *robot* (3.1) motion in a linear or rotary mode.

Chú thích 1: "Trục" cũng được sử dụng để mô tả "khớp cơ khí của rô bắt".

Note 1 to entry: "Axis" is also used to mean "robot mechanical joint".

5.4

Bậc tự do**DOF**

Một trong các biến số (số lượng tối đa là sáu) được yêu cầu để định nghĩa chuyển động của

5.4

Degree of freedom**DOF**

One of the variables (maximum number of six) required to define the motion of a body in space.

một vật thể trong không gian.

Chú thích 1: Vì có thể nhầm lẫn với *trục* (5.3), không nên dùng thuật ngữ “bậc tự do” để mô tả chuyển động của rô bốt.

5.5

Tư thế

Sự kết hợp đồng thời giữa vị trí và hướng trong không gian.

Chú thích 1: Tư thế đối với *tay máy* (4.14) thường có liên quan đến vị trí và hướng của *khâu tác động cuối* (4.12) hoặc *mặt lắp ghép cơ khí* (4.11).

Chú thích 2: Tư thế đối với một *rô bốt di động* (4.15) có thể bao gồm tập hợp các tư thế của *sàn di động* (4.16) và bất cứ tay máy nào được liên kết với sàn di động trong *hệ tọa độ của sàn di động* (5.12).

5.5.1

Tư thế điều khiển

Tư thế được lập trình

Tư thế (5.5) được quy định bởi *chương trình tác vụ* (6.1).

5.5.2

Tư thế đạt được

Tư thế (5.5) do *rô bốt* (3.1) đạt được đáp ứng lệnh *tư thế điều khiển* (5.5.1).

5.5.3

Tư thế tham chiếu

Tư thế (5.5) đã quy định dùng để thiết lập tham chiếu hình học đối với *rô bốt* (3.1).

5.5.4

Đường dẫn

Tập hợp có trình tự của các *tư thế* (5.5).

5.6

Quỹ đạo

Đường dẫn (5.5.4) theo thời gian.

Note 1 to entry: Because of possible confusion with axes (5.3), it is advisable not to use the term degree of freedom to describe the motion of the robot.

5.5

Pose

Combination of position and orientation in space.

Note 1 to entry: Pose for the *manipulator* (4.14) normally refers to the position and orientation of the *end-effector* (4.12) or the *mechanical interface* (4.11).

Note 2 to entry: Pose for a *mobile robot* (4.15) can include the set of poses of the *mobile platform* (4.16) and of any manipulator attached to the mobile platform, with respect to the *mobile platform coordinate system* (5.12).

5.5.1

Command pose

Programmed pose

Pose (5.5) specified by the *task program* (6.1).

5.5.2

Attained pose

Pose (5.5) achieved by the *robot* (3.1) in response to the *command pose* (5.5.1).

5.5.3

Alignment pose

Specified *pose* (5.5) used to establish a geometrical reference for the *robot* (3.1).

5.5.4

Path

Route that connects an ordered set of *poses* (5.5).

5.6

Trajectory

Path (5.5.4) in time.

5.7

Hệ tọa độ gốc

Hệ tọa độ gắn liền với phân xưởng, hệ tọa độ tĩnh tại có liên quan tới trái đất và độc lập đối với chuyển động của *rô bốt* (3.1).

5.8

Hệ tọa độ của đế

Hệ tọa độ có liên quan đến *bề mặt lắp ráp của đế* (4.10).

5.9

Hệ tọa độ của mặt lắp ghép cơ khí

Hệ thống tọa độ có liên quan đến *mặt lắp ghép cơ khí* (4.11).

5.10

Hệ tọa độ khớp nối

Hệ tọa độ có liên quan đến các *trục* (5.3) của khớp, các hệ tọa độ của khớp được xác định có liên quan tới hệ tọa độ của khớp trước hoặc có liên quan đến một hệ tọa độ khác.

5.11

Hệ tọa độ dụng cụ**TCS**

Hệ tọa độ có liên quan đến dụng cụ hoặc *khâu tác động cuối* (4.12) được liên kết với *mặt lắp ghép cơ khí* (4.11).

5.12

Hệ tọa độ của sàn di động

Hệ tọa độ gắn vào một trong các chi tiết của *sàn di động* (4.16).

Chú thích 1: Một hệ tọa độ của sàn di động điển hình đối với *rô bốt di động* (4.11) lấy trục X dương và chiều tiến về phía trước và trục Z dương là chiều tiến lên phía trên và trục Y dương được quyết định bằng quy tắc bàn tay phải.

5.13

Không gian lớn nhất

Không gian có thể được quét bởi các chi tiết di động của *rô bốt* (3.1), cộng với không gian có thể

5.7

World coordinate system

Stationary coordinate system referenced to earth, which is independent of the *robot* (3.1) motion.

5.8

Base coordinate system

Coordinate system referenced to the *base mounting surface* (4.10).

5.9

Mechanical interface coordinate system

Coordinate system referenced to the *mechanical interface* (4.11).

5.10

Joint coordinate system

Coordinate system referenced to the joint axes (5.3), the joint coordinates of which are defined relative to the preceding joint coordinates or to some other coordinate system.

5.11

Tool coordinate system**TCS**

Coordinate system referenced to the tool or to the *end-effector* (4.12) attached to the *mechanical interface* (4.11).

5.12

Mobile platform coordinate system

Coordinate system referenced to one of the components of a *mobile platform* (4.16).

Note 1 to entry: A typical mobile platform coordinate system for the *mobile robot* (4.11) takes positive X as the forward direction and positive Z as the upward direction, and positive Y is decided by right-hand rule.

5.13

Maximum space

Space which can be swept by the moving parts of the *robot* (3.1), plus the space which can be

được quét bởi *khâu tác động cuối* (4.12) và chi tiết gia công.

Chú thích 1: Không gian lớn nhất của hệ thống rô bốt có thể bao gồm không gian được quét bởi *khâu tác động cuối* (4.12) và chi tiết gia công.

Chú thích 2: Đối với các *sàn di động* (4.16), không gian này có thể được xem như toàn bộ không gian mà về mặt lý thuyết sự di chuyển có thể đạt được.

5.14

Không gian giới hạn

Phần *không gian lớn nhất* (5.13) bị hạn chế bởi các *thiết bị giới hạn* (6.21) thiết lập các giới hạn không gian không cho phép vượt qua.

Chú thích 1: Đối với các *sàn di động* (4.16), không gian này có thể bị hạn chế bởi các dấu hiệu chuyên dùng trên các sàn và thành hoặc bởi các giới hạn của phần mềm đã được xác định trong sơ đồ nội tại.

5.15

Không gian hoạt động

Không gian vận hành

Một phần của *không gian giới hạn* (5.14) thường được sử dụng trong khi thực hiện tất cả các chuyển động bằng *chương trình tác vụ* (6.1).

5.16

Không gian làm việc

Không gian có thể được quét bởi *điểm tham chiếu cổ tay* (5.19).

Chú thích 1: Không gian làm việc nhỏ hơn không gian được quét bởi tất cả các chi tiết của *tay máy* (4.14).

5.17

Không gian bảo vệ

Không gian nơi các biện pháp bảo vệ hoạt động.

Chú thích 1: Đôi khi điều này được mô tả là không gian bên trong phạm vi *bảo vệ* (6.23).

Chú thích 2: Không gian được bảo vệ có thể thay đổi năng động.

swept by the *end-effector* (4.12) and the workpiece.

Note 1 to entry: Maximum space of the robot system can include the space which can be swept by the *end-effector* (4.12) and the workpiece.

Note 2 to entry: For *mobile platforms* (4.16), this volume can be regarded as the full volume that can theoretically be reached by travelling.

5.14

Restricted space

Portion of the *maximum space* (5.13) restricted by *limiting devices* (6.21) that establish limits which will not be exceeded.

Note 1 to entry: For *mobile platforms* (4.16), this volume can be limited by special markers on floors and walls, or by software limits defined in the internal map.

5.15

Operational space

Operating space

Portion of the *restricted space* (5.14) that is used while performing all motions commanded by the *task program* (6.1).

5.16

Working space

Space which can be swept by the *wrist reference point* (5.19).

Note 1 to entry: The working space is smaller than the space which can be swept by all the moving parts of the *manipulator* (4.14).

5.17

Safeguarded space

Space where safeguards are active.

Note 1 to entry: This is sometimes described as the space within the perimeter *safeguarding* (6.23).

Note 2 to entry: The safeguarded space can change dynamically.

5.18**Điểm tâm dụng cụ****TCP**

Điểm được xác định cho một ứng dụng đã cho đối với *hệ tọa độ của mặt lắp ghép cơ khí* (5.9).

5.19**Điểm tham chiếu cổ tay****Điểm tâm cổ tay****Điểm gốc cổ tay**

Giao điểm của hai *trục thứ cấp* (4.3) bên trong cùng (nghĩa là các trục này gần với *các trục chính* (4.2) nhất) hoặc nếu không xảy ra trường hợp trên, một điểm quy định trên trục thứ cấp bên trong cùng.

5.20**Điểm gốc sàn di động****Điểm tham chiếu của sàn di động**

Điểm gốc *hệ tọa độ của sàn di động* (5.12).

5.21**Điểm Suy biến**

Trường hợp trong đó hạng của ma trận Jacobi trở nên nhỏ hơn số hạng đầy đủ.

Chú thích 1: Về mặt toán học, trong một *cấu hình* (4.5) kỳ dị, tốc độ khớp trong không gian khớp có thể trở nên vô hạn để duy trì tốc độ Đề các. Trong vận hành thực tế các chuyển động được xác định trong không gian Đề các khi tiếp cận các điểm kỳ dị có thể tạo ra các vận tốc cao của trục. *Người vận hành* (3.11) có thể không mong đợi các vận tốc cao này.

6 Thuật ngữ liên quan đến lập trình và điều khiển

6.1**Chương trình tác vụ**

Tập hợp các lệnh về chuyển động và các hàm phụ xác định tác vụ riêng theo dự định của *rô bốt* (3.1) hoặc *hệ thống rô bốt* (3.9).

5.18**Tool centre point****TCP**

Point defined for a given application with regard to the *mechanical interface coordinate system* (5.9).

5.19**Wrist reference point****Wrist centre point****Wrist origin**

Intersection point of the two innermost *secondary axes* (4.3) [i.e. those closest to the *primary axes* (4.2)] or, if this does not exist, a specified point on the innermost secondary axis.

5.20**Mobile platform origin****Mobile platform reference point**

Origin point of the *mobile platform coordinate system* (5.12).

5.21**Singularity**

Occurrence whenever the rank of the Jacobian matrix becomes less than full rank.

Note 1 to entry: Mathematically, in a singular *configuration* (4.5), the joint velocity in joint space can become infinite to maintain Cartesian velocity. In actual operation, motions defined in Cartesian space that pass near singularities can produce high axis speeds. These high speeds can be unexpected to an *operator* (3.11)

6 Terms related to programming and control

6.1**Task program**

Set of instructions for motion and auxiliary functions that define the specific intended task of the *robot* (3.1) or *robot system* (3.9).

Chú thích 1: Loại chương trình này được tạo ra bởi *người lập trình tác vụ* (3.12).

Chú thích 2: Một ứng dụng là một vùng chung cho làm việc, còn tác vụ là một phần riêng của ứng dụng.

6.2

Chương trình điều khiển

Tập hợp vốn có của các lệnh điều khiển xác định các năng lực, các tác động và các đáp ứng của một *rô bốt* (3.1) hoặc *hệ thống rô bốt* (3.9).

Chú thích 1: Loại chương trình này thường được tạo ra trước khi cài đặt và chỉ có thể được cải tiến sau đó bởi nhà sản xuất.

6.3

Lập trình tác vụ

Lập trình

Thực hiện việc cung cấp *chương trình tác vụ* (6.1).

6.4

Lập trình dạy rô bốt

Lập trình tác vụ được thực hiện bằng a) di chuyển thủ công rô bốt đến các vị trí mong muốn, tức là bằng cách dẫn qua; b) sử dụng *bảng dạy cầm tay* (6.16) để di chuyển *rô bốt* (3.1) qua các vị trí mong muốn; c) sử dụng bảng dạy cầm tay để lập trình mà không gây ra chuyển động; hoặc d) sử dụng thuật toán (các thuật toán) với dữ liệu cảm biến.

6.5

Lập trình ngoại tuyến

Phương pháp lập trình trong đó *chương trình tác vụ* (6.1) được xác định trên các thiết bị được tách rời khỏi *rô bốt* (3.1) để sau đó nhập vào *bộ điều khiển rô bốt* (3.4).

6.6

Điều khiển điểm – điểm

Điều khiển PTP

Quy trình điều khiển trong đó *người lập trình tác vụ* (3.12) chỉ có thể áp đặt rằng *rô bốt* (3.1) đi qua

Note 1 to entry: This type of program is generated by the *task programmer* (3.12).

Note 2 to entry: An application is a general area of work; a task is specific within the application.

6.2

Control program

Inherent set of control instructions which defines the capabilities, actions and responses of a *robot* (3.1) or *robot system* (3.9).

Note 1 to entry: This type of program is usually generated before installation and can only be modified thereafter by the manufacturer.

6.3

Task programming

Programming

Act of providing the *task program* (6.1).

6.4

Teach programming

Programming of the task performed by a) manually moving the robot to desired positions, i.e. by lead-through; b) using a *teach pendant* (6.16) to move the *robot* (3.1) through the desired positions; c) using a teach pendant to program without causing motion; or d) using algorithm(s) with sensor data.

6.5

Off-line programming

Programming method where the *task program* (6.1) is defined on devices separate from the *robot* (3.1) for later entry into the *robot controller* (3.4).

6.6

Pose-to-pose control

PTP control

Control procedure whereby the *task programmer* (3.12) can only impose that the *robot* (3.1) pass

các *tư thế điều khiển* (5.5.1) mà không cố định *đường dẫn* (5.5.4) cần theo dõi giữa các *tư thế* (5.5).

6.7

Điều khiển đường dẫn liên tục

Điều khiển CP

Phương pháp điều khiển nhờ đó người sử dụng chỉ có thể áp đặt *rô bốt* (3.1) phải tuân theo *đường dẫn* (4.5.4) giữa các *tư thế điều khiển* (5.5.1).

6.8

Điều khiển quỹ đạo

Điều khiển đường dẫn liên tục (6.7) với một biểu đồ vận tốc đã lập trình.

6.9

Điều khiển vật dẫn – bị dẫn

Phương pháp điều khiển trong đó chuyển động của thiết bị chính (vật dẫn) được tái tạo trên các thiết bị phụ (bị dẫn)

Chú thích 1: Điều khiển vật dẫn – bị dẫn thường được sử dụng cho *vận hành từ xa* (6.17).

6.10

Điều khiển theo cảm biến

Sơ đồ điều khiển nhờ đó chuyển động hoặc lực của *rô bốt* (3.1) được điều chỉnh phù hợp với các tín hiệu ra của các *bộ cảm biến trạng thái bên ngoài* (8.11).

6.11

Hoạch định quỹ đạo

Quá trình mà *rô bốt* (3.1) chịu quản lý bởi *chương trình điều khiển* (6.2) xác định cách di chuyển các *khớp* (4.8) của kết cấu cơ khí giữa các *tư thế điều khiển* (5.5.1), theo loại quy trình điều khiển đã chọn.

by the *command poses* (5.5.1) without fixing the *path* (5.5.4) to be followed between the *poses* (5.5).

6.7

Continuous path control

CP control

Control procedure whereby the programmer can impose on the *robot* (3.1) the *path* (5.5.4) to be followed between *command poses* (5.5.1).

6.8

Trajectory control

Continuous path control (6.7) with a programmed velocity profile.

6.9

Leader-follower control

Control method where the motion of a primary device (leader) is reproduced on secondary devices (followers)

Note 1 to entry: Leader-follower control is typically used for *teleoperation* (6.17).

6.10

Sensory control

Control scheme whereby the *robot* (3.1) motion or force is adjusted in accordance with outputs of *exteroceptive sensors* (8.11).

6.11

Trajectory planning

Process by which the *robot* (3.1) *control program* (6.2) determines how to move the *joints* (4.8) of the mechanical structure between the *command poses* (5.5.1), according to the type of control procedure chosen.

6.12

Sự đáp ứng

Phản ứng linh hoạt của một *rô bốt* (3.1) hoặc bất cứ dụng cụ nào gắn với *rô bốt* đáp ứng lại các tác động bên ngoài vào *rô bốt*.

Chú thích 1: Khi phản ứng này không phụ thuộc vào phản hồi của cảm biến thì phản ứng này là phản ứng thụ động; nếu không, thì đó là phản ứng chủ động.

6.13

Chế độ hoạt động

Chế độ vận hành

Đặc điểm của cách thức và mức độ mà *người vận hành* (3.11) can thiệp vào thiết bị điều khiển.

Chú thích 1: Trong định nghĩa của tiêu chuẩn này, chế độ đề cập đến trạng thái điều khiển của *rô bốt* (3.1), ví dụ: tự động, thủ công, khác.

6.13.1

Chế độ vận hành bằng tay

Chế độ vận hành cho phép con người điều khiển trực tiếp.

Chú thích 1: Đôi khi được gọi là chế độ dạy, trong đó các điểm lập trình và thuộc tính của *rô bốt* được thiết lập.

6.13.2

Chế độ tự động

Vận hành tự động

Chế độ vận hành của *rô bốt* (3.1) trong đó *hệ thống điều khiển* (3.4) hoạt động theo *chương trình tác vụ* (6.1).

6.13.3

Chế độ bán tự động

Chế độ hoạt động (6.13) trong đó các chuyển động được xác định bằng cách kết hợp *chương trình tác vụ* (6.1) tự động và đầu vào thủ công của người dùng được đưa ra cùng lúc.

Chú thích 1: Ở chế độ vận hành này, dữ liệu đầu vào thủ công của người dùng có thể ghi đè lên chương trình tác vụ tự động (ví dụ: để lái) hoặc chương trình tác vụ tự động có

6.12

Compliance

Flexible behaviour of a *robot* (3.1) or any associated tool in response to external forces exerted on it.

Note 1 to entry: When the behaviour is independent of sensory feedback, it is passive compliance; if not, it is active compliance.

6.13

Operating mode

Operational mode

Characterization of the way and the extent to which the *operator* (3.11) intervenes in the control equipment.

Note 1 to entry: In the context of this document, mode refers to the control state of the *robot* (3.1), e.g. automatic, manual, other.

6.13.1

Manual mode

Control state that allows for direct control by a human.

Note 1 to entry: Sometimes referred to as teach mode where program points and robot attributes are set.

6.13.2

Automatic mode

Automatic operation

Control state in which the *robot* (3.1) *control system* (3.4) operates in accordance with the *task program* (6.1).

6.13.3

Semi-autonomous mode

Operating mode (6.13) in which motions are determined by combination of the autonomous *task program* (6.1) and manual user inputs given at the same time.

Note 1 to entry: In this operating mode, the manual user input can override the autonomous task program (e.g. for

thể ghi đè lên dữ liệu đầu vào thủ công của người dùng (ví dụ: để tránh va chạm).

6.13.4

Chế độ tự điều khiển

Chế độ hoạt động (6.13) trong đó chức năng của *rô bốt* (3.1) hoàn thành nhiệm vụ được giao mà không cần sự can thiệp trực tiếp của con người.

VÍ DỤ Một *rô bốt dịch vụ* (3.7) đang chờ tương tác (lệnh).

6.14

Điểm dừng

Tư thế điều khiển (5.5.1) (dạy học hoặc lập trình) mà các *trục* (5.3) của *rô bốt* (3.1) cần đạt tới với tốc độ bằng không (zero) và không sai lệch về vị trí.

6.15

Điểm đi qua

Qua điểm

Tư thế điều khiển (5.5.1) (dạy học hoặc lập trình) mà các *trục* (5.3) của *rô bốt* (3.1) cần đạt tới với một sai lệch nào đó, lượng sai lệch phụ thuộc vào đặc tính vận tốc của trục tại *tư thế* (5.5) này và một chỉ tiêu qui định cho đi qua (vận tốc, sai lệch vị trí).

6.16

Bảng điều khiển cầm tay

Bảng dạy cầm tay

Bộ phận cầm tay được liên kết với *hệ thống điều khiển* (3.4) để lập trình hoặc di chuyển một *rô bốt* (3.1).

6.17

Vận hành từ xa

Điều khiển chuyển động theo thời gian thực của *rô bốt* (3.1) do một người thực hiện ở vị trí cách xa.

VÍ DỤ Các vận hành *rô bốt* để gỡ bom, mìn, lắp ráp các trạm không gian, kiểm tra dưới nước và phẫu thuật.

steering) or the autonomous task program can override manual user input (e.g. for collision avoidance).

6.13.4

Autonomous mode

Operating mode (6.13) in which the *robot* (3.1) function accomplishes its assigned mission without direct human intervention.

EXAMPLE A *service robot* (3.7) waiting for an interaction (a command).

6.14

Stop-point

Command pose (5.5.1) (taught or programmed) attained by the *axes* (5.3) of the *robot* (3.1) with a velocity command equal to zero and no deviation in positioning.

6.15

Fly-by point

Via point

Command pose (5.5.1) (taught or programmed) attained by the *axes* (5.3) of the *robot* (3.1) with some deviation, the amount of which depends on the joining profile of the axis velocity to this *pose* (5.5) and a specified criterion of passage (velocity, deviation in pose).

6.16

Pendant

Teach pendant

Hand-held unit linked to the *control system* (3.4) with which a *robot* (3.1) can be programmed or moved.

6.17

Teleoperation

Real-time control of motion of *robot* (3.1) from a remote site by a human.

EXAMPLE Robotic operations of bomb disposal, space station assembly, underwater inspection and surgery.

6.18

Giao diện người dùng

Phương tiện để trao đổi thông tin và hành động giữa người và rô bốt (3.1) trong quá trình tương tác giữa người và rô bốt (3.15).

VÍ DỤ Micro, loa phóng thanh, giao diện người sử dụng đồ họa, cần điều khiển, và các thiết bị xúc giác.

6.19

Ngôn ngữ rô bốt

Ngôn ngữ lập trình dùng để mô tả chương trình tác vụ (6.1).

6.20

Chuyển động phối hợp

Chuyển động của hai hoặc nhiều rô bốt (3.1) tại cùng một thời điểm được điều khiển bởi một trạm điều khiển duy nhất và các rô bốt này có thể phối hợp hoặc đồng bộ trên cơ sở tương quan toán học chung.

Chú thích 1: Một ví dụ về một trạm điều khiển duy nhất là một bảng dạy cầm tay (6.16).

Chú thích 2: Sự phối hợp có thể được thực hiện như chế độ điều khiển các thiết bị vật dẫn – bị dẫn.

6.21

Thiết bị giới hạn

Giới hạn phạm vi chuyển động của rô bốt (3.1) trong không gian lớn nhất (5.13) bằng cách dừng hoặc gây ra dừng tất cả các chuyển động của rô bốt.

6.22

Kiểm tra xác nhận chương trình

Thực hiện một chương trình tác vụ (6.1) cho mục đích xác nhận đường dẫn (5.5.4) của rô bốt và sự thực thi quá trình.

Chú thích 1: Kiểm tra xác nhận chương trình có thể bao gồm toàn bộ đường dẫn (5.5.4) hoặc một phần của đường dẫn được tạo vết bởi điểm tâm dụng cụ (5.18) trong quá trình thực hiện một chương trình tác vụ. Các lệnh (chỉ thi)

6.18

User interface

Means for information and action exchanges between human and robot (3.1) during human-robot interaction (3.15).

EXAMPLE Microphone, speaker, graphic user interface, joysticks, haptic devices.

6.19

Robot language

Programming language used for describing the task program (6.1).

6.20

Simultaneous motion

Motion of two or more robots (3.1) at the same time under the control of a single control station and which can be coordinated or synchronized with common mathematical correlation.

Note 1 to entry: An example of a single control station is a teach pendant (6.16).

Note 2 to entry: Coordination can be done as leader-follower.

6.21

Limiting device

Means that reduces the range of motion of a robot (3.1) to a subset of the maximum space (5.13) by stopping, or causing to stop, all robot motion.

6.22

Program verification

Execution of a task program (6.1) for the purpose of confirming the robot path (5.5.4) and process performance.

Note 1 to entry: Program verification can include the total path (5.5.4) traced by the tool centre point (5.18) during the execution of a task program or a segment of the path (5.5.4). The instructions can be executed in a single

có thể được thực hiện như một lệnh duy nhất hoặc một trình tự lệnh liên tục. Kiểm tra xác nhận chương trình được sử dụng trong các ứng dụng mới và trong tinh chỉnh / chỉnh sửa các ứng dụng hiện có.

6.23

Bảo vệ

Sử dụng các biện pháp bảo vệ để bảo vệ con người khỏi các mối nguy hiểm không thể loại bỏ một cách triệt để hoặc các rủi ro không thể giảm thiểu hết bằng các biện pháp thiết kế an toàn vốn có.

6.24

Dừng bảo vệ

Ngắt vận hành, cho phép dừng chuyển động nhằm mục đích *bảo vệ* (6.23) và giữ lại tính lô gíc của chương trình để tạo điều kiện dễ dàng cho khởi động lại.

6.25

Định mức an toàn

Đặc trưng bởi một quy định chức năng an toàn với các đặc điểm an toàn đã quy định.

VÍ DỤ Tốc độ được giảm đạt định mức an toàn, tốc độ được kiểm soát đạt định mức an toàn, công suất đạt định mức an toàn.

6.26

Điểm điều khiển duy nhất

Khả năng vận hành *rô bốt* (3.1) sao cho sự bắt đầu chuyển động của rô bốt chỉ có thể thực hiện được từ một nguồn điều khiển và không thể bị nguồn điều khiển khác làm cho mất tác dụng.

6.27

Giảm vận tốc

Chức năng an toàn giới hạn vận tốc không quá 250 mm/s.

Chú thích 1: Chức năng an toàn này cũng có thể áp dụng cho *hệ thống rô bốt* (3.9), ứng dụng rô bốt, linh kiện rô bốt và các máy móc khác.

instruction or continuous instruction sequence. Program verification is used in new applications and in fine-tuning or editing of existing ones.

6.23

Safeguarding

Protective measure using safeguards to protect persons from the hazards which cannot reasonably be eliminated or risks which cannot be sufficiently reduced by inherently safe design measures.

6.24

Protective stop

Type of interruption of operation that allows a cessation of motion for *safeguarding* (6.23) purposes and which retains the program logic to facilitate a restart.

6.25

Safety-rated

Characterized by having a prescribed safety function with a specified safety-related performance.

EXAMPLE Safety-rated reduced speed; safety-rated monitored speed; safety-rated output.

6.26

Single point of control

Ability to operate the *robot* (3.1) such that initiation of robot motion is only possible from one source of control and cannot be overridden from another initiation source

6.27

Reduced speed

Safety function that limits the speed to be no greater than 250 mm/s

Note 1 to entry: This safety function can also apply to the *robot system* (3.9), robot application, robot cell and other machinery.

7 Thuật ngữ liên quan đến đặc tính

7.1

Điều kiện vận hành bình thường

Phạm vi các điều kiện môi trường và các thông số khác mà *rô bốt* (3.1) dự kiến sẽ thực hiện theo quy định của nhà sản xuất.

Chú thích 1: Điều kiện môi trường bao gồm nhiệt độ và độ ẩm.

Chú thích 2: Các thông số khác bao gồm sự không ổn định của nguồn cung cấp điện và trường điện từ.

7.2

Tải trọng

Lực, mô men xoắn hoặc cả hai tại *mặt lắp ghép cơ khí* (4.11) hoặc *sân di động* (4.16) có thể được gây ra theo các chiều chuyển động khác nhau trong các điều kiện quy định của vận tốc và gia tốc.

Chú thích 1: Tải trọng là một hàm số của khối lượng, mô men quán tính và các lực tĩnh hoặc động tác động tới *rô bốt* (3.1)

7.2.1

Tải trọng định mức

Tải trọng (7.2) lớn nhất tác dụng vào *mặt lắp ghép cơ khí* (4.11) hoặc *sân di động* (4.16) trong điều kiện vận hành bình thường (7.1) mà không làm suy giảm bất cứ đặc tính kỹ thuật nào.

Chú thích 1: Tải trọng định mức bao gồm các ảnh hưởng quán tính của *khâu tác động cuối* (4.12), các phụ tùng và chi tiết gia công, khi thích hợp.

7.2.2

Tải trọng giới hạn

Tải trọng (7.2) lớn nhất do nhà sản xuất công bố có thể tác dụng vào *mặt lắp ghép cơ khí* (4.11) hoặc *sân di động* (4.16) mà không làm hư hỏng

7 Terms related to performance

7.1

Normal operating conditions

Range of environmental conditions and other parameters within which the *robot* (3.1) is expected to perform as specified by the manufacturer.

Note 1 to entry: Environmental conditions include temperature and humidity.

Note 2 to entry: Other parameters include electrical supply instability and electromagnetic fields.

7.2

Load

Force, torque or both at the *mechanical interface* (4.11) or *mobile platform* (4.16) which can be exerted along the various directions of motion under specified conditions of velocity and acceleration.

Note 1 to entry: The load is a function of mass, moment of inertia, and static and dynamic forces supported by the *robot* (3.1).

7.2.1

Rated load

Maximum load (7.2) that can be applied to the *mechanical interface* (4.11) or *mobile platform* (4.16) in *normal operating conditions* (7.1) without degradation of any performance specification.

Note 1 to entry: The rated load includes the inertial effects of the *end-effector* (4.12), accessories and workpiece, where applicable.

7.2.2

Limiting load

Maximum load (7.2) stated by the manufacturer that can be applied to the *mechanical interface* (4.11) or *mobile platform* (4.16) without any

hoặc phá hủy cơ cấu rô bốt (3.1) trong các điều kiện vận hành hạn chế.

7.2.3

Tải trọng bổ sung

Khối lượng bổ sung

Tải trọng (7.2) mà rô bốt (3.1) có thể mang được ngoài *tải trọng định mức* (7.2.1), nhưng không được tác dụng vào *mặt lắp ghép cơ khí* (4.11) mà ở một bộ phận nào đó trên *tay máy* (4.14) thường là trên *cánh tay* (4.2)

7.2.4

Lực lớn nhất

Lực đẩy lớn nhất

Lực (lực đẩy) không kể đến lực quán tính, có thể tác dụng liên tục vào *mặt lắp ghép cơ khí* (4.11) hoặc *sàn di động* (4.16) mà không gây ra bất cứ hư hỏng vĩnh viễn nào của cơ cấu rô bốt (3.1).

7.3

Vận tốc của khớp nối đơn

Vận tốc trục riêng lẻ

Vận tốc của một điểm được quy định do chuyển động của một *khớp* (4.8) nối đơn gây ra.

7.4

Vận tốc đường dẫn

Sự thay đổi vị trí trong một đơn vị thời gian dọc theo *đường dẫn* (5.5.4).

7.5

Độ chính xác tư thế

Độ chính xác tư thế một chiều

Độ lệch giữa một *tư thế điều khiển* (5.5.1) và giá trị trung bình của các *tư thế đạt được* (5.5.2) khi kiểu đặt lệnh đạt được theo cùng một hướng.

damage or failure to the *robot* (3.1) mechanism under restricted operating conditions.

7.2.3

Additional load

Additional mass

Load (7.2) that can be carried by the *robot* (3.1), in addition to the *rated load* (7.2.1), yet is not applied at the *mechanical interface* (4.11) but somewhere else on the *manipulator* (4.14), generally on the *arm* (4.2).

7.2.4

Maximum force

Maximum thrust

Force (thrust), excluding any inertial effect, that can be continuously applied to the *mechanical interface* (4.11) or *mobile platform* (4.16) without causing any permanent damage to the *robot* (3.1) mechanism.

7.3

Individual joint velocity

Individual axis velocity

Velocity of a specified point resulting from the movement of one individual *joint* (4.8).

7.4

Path velocity

Change of position per unit time along the *path* (5.5.4).

7.5

Pose accuracy

Unidirectional pose accuracy

Difference between a *command pose* (5.5.1) and the mean of the *attained poses* (5.5.2) when visiting the command pose from the same direction.

7.6

Tính lặp lại tư thế

Tính lặp lại tư thế một chiều

Biên độ của sai lệch giữa các *tư thế đạt được* (5.5.2) đối với cùng một *tư thế điều khiển* (5.5.1) được lặp lại theo cùng một hướng.

7.7

Sự thay đổi độ chính xác tư thế theo các hướng

Độ lệch lớn nhất giữa giá trị trung bình của các *tư thế đạt được* (5.5.2) đối với cùng một *tư thế điều khiển* (5.5.1) được lặp lại nhiều lần theo ba chiều vuông góc với nhau.

7.8

Độ chính xác khoảng cách

Độ lệch giữa khoảng cách điều khiển và giá trị trung bình của các khoảng cách đạt được.

7.9

Độ phân giải

Trị số gia tăng nhỏ nhất của chuyển động (dịch chuyển) mà mỗi *trục* (5.3) hoặc *khớp* (4.8) của *rô bốt* (3.1) có thể đạt được.

8 Thuật ngữ liên quan đến cảm biến và điều hướng

8.1

Bản đồ môi trường

Mẫu môi trường

Bản đồ hoặc mẫu mô tả môi trường với các đặc tính có thể phân biệt được.

VÍ DỤ Bản đồ lưới, bản đồ hình học, bản đồ địa hình, bản đồ màu.

8.2

Định vị

Nhận dạng *tư thế* (5.5) của *rô bốt di động* (4.15) hoặc xác định vị trí của nó trên *bản đồ môi trường* (8.1)

7.6

Pose repeatability

Unidirectional pose repeatability

Closeness of agreement among the *attained poses* (5.5.2) for the same *command pose* (5.5.1) repeated from the same direction.

7.7

Multidirectional pose accuracy variation

Maximum distance between the mean *attained poses* (5.5.2) achieved when visiting the same *command pose* (5.5.1) multiple times from three perpendicular directions.

7.8

Distance accuracy

Difference between a command distance and the mean of the attained distances.

7.9

Resolution

Smallest increment of movement that can be attained by each *axis* (5.3) or *joint* (4.8) of the *robot* (3.1).

8 Terms related to sensing and navigation

8.1

Environment map

Environment model

Map or model that describes the environment with its distinguishable features.

EXAMPLE Grid map, geometrical map, topological map, semantic map.

8.2

Localization

Recognizing *pose* (5.5) of *mobile robot* (4.15), or identifying it on the *environment map* (8.1).

8.3

Mốc ranh giới

Vật thể nhân tạo hoặc tự nhiên có thể nhận biết được trên *bản đồ môi trường* (8.1) được dùng để *định vị* (8.2) *rô bốt di động* (4.15).

8.4

Chướng ngại vật

Vật thể tĩnh hoặc động hoặc đặc điểm địa hình (trên mặt đất, tường hoặc trần) cản trở chuyển động đã dự định.

Chú thích 1: Các chướng ngại vật trên mặt đất bao gồm các bậc, các lỗ, địa hình không bằng phẳng.

8.5

Vẽ bản đồ**Xây dựng bản đồ****Tạo lập bản đồ**

Tạo cấu trúc *bản đồ môi trường* (8.1) để mô tả môi trường với các đặc tính hình học và có thể phát hiện được, các *mốc ranh giới* (8.3) và các *chướng ngại vật* (8.4).

8.6

Sự điều hướng

Quá trình bao gồm hoạch định đường đi, *định vị* (8.2), *lập bản đồ* (8.5) và cung cấp hướng di chuyển.

Chú thích 1: *Sự điều hướng* (8.6) có thể bao gồm lập kế hoạch *đường dẫn* (5.5.4) cho di chuyển tư thế - tư thế và quét toàn bộ vùng.

8.7

Bề mặt di chuyển

Địa hình trên đó *rô bốt di động* (4.15) có thể di chuyển.

8.8

Ước lượng vị trí

Phương pháp ước lượng *tư thế* (5.5) của một *rô bốt di động* (4.15) khi chỉ sử dụng các phép đo nội tại từ *tư thế ban đầu* đã biết.

8.3

Landmark

Artificial or natural object identifiable on the *environment map* (8.1) used for *localization* (8.2) of the *mobile robot* (4.15).

8.4

Obstacle

Static or moving object or feature (on ground, wall or ceiling) that obstructs the intended movement

Note 1 to entry: Ground obstacles include steps, holes and uneven terrain.

8.5

Mapping**Map building****Map generation**

Constructing the *environment map* (8.1) to describe the environment with its geometrical and detectable features, *landmarks* (8.3) and *obstacles* (8.4).

8.6

Navigation

Process which includes path planning, *localization* (8.2), *mapping* (8.5) and providing the direction of travel.

Note 1 to entry: *Navigation* (8.6) can include path (5.5.4) planning for pose-to-pose travel and complete area coverage.

8.7

Travel surface

Terrain on which the *mobile robot* (4.15) travels.

8.8

Dead reckoning

Method of obtaining the *pose* (5.5) of a *mobile robot* (4.15) using only internal measurements from a known initial pose.

8.9

Hoạch định tác vụ

Quá trình diễn giải các tác vụ cần được thực hiện bằng cách tạo ra một số quy trình tác vụ bao gồm các tác vụ thành phần và các chuyển động.

Chú thích 1: Lập quy hoạch tác vụ có thể bao gồm quy hoạch tác vụ tự điều khiển và quy hoạch tác vụ do người sử dụng tạo ra.

8.10

Bộ cảm biến trạng thái bên trong

Bộ cảm biến của rô bốt được dùng để đo trạng thái bên trong của rô bốt (3.1).

VÍ DỤ Trình mã hóa, chiết áp, tốc độ kế, máy phát, bộ cảm biến quán tính như gia tốc kế và con quay hồi chuyển.

8.11

Bộ cảm biến trạng thái bên ngoài

Bộ cảm biến của rô bốt được dùng để đo các trạng thái của một môi trường của rô bốt hoặc sự tương tác của rô bốt (3.1) với môi trường của nó.

VÍ DỤ GPS, bộ cảm biến nhìn, bộ cảm biến khoảng cách, bộ cảm biến lực, bộ cảm biến xúc giác, bộ cảm biến âm thanh.

9 Thuật ngữ liên quan đến mô đun và tính mô đun

9.1

Thành phần

Một phần của bộ phận riêng biệt có thể nhận dạng được khi kết hợp với các phần khác để tạo ra bộ phận lớn hơn.

Chú thích 1: Thành phần có thể là phần mềm hoặc phần cứng. Một thành phần chủ yếu là phần mềm hoặc phần cứng có thể được gọi tương ứng là thành phần phần mềm hoặc phần cứng.

Chú thích 2: Thành phần không cần phải có bất kỳ thuộc tính đặc biệt nào liên quan đến tính mô đun (9.2).

8.9

Task planning

Process of solving the task to be carried out by generating a task procedure which includes subtasks and motions.

Note 1 to entry: Task planning can include autonomous and user-generated task planning.

8.10

Proprioceptive sensor

Internal state sensor

Robot sensor intended to measure the internal state(s) of a robot (3.1).

EXAMPLE Encoder; potentiometer; tachometer generator; inertial sensor such as accelerometer and gyroscope.

8.11

Exteroceptive sensor

External state sensor

Robot sensor intended to measure the states of a robot's environment or interaction of the robot (3.1) with its environment.

EXAMPLE GPS; vision sensor; distance sensor; force sensor; tactile sensor; acoustic sensor.

9 Terms related to module and modularity

9.1

Component

Part of something that is discrete and identifiable with respect to combining with other parts to produce something larger.

Note 1 to entry: Component can be either software or hardware. A component that is mainly software or hardware can be referred to as a software or a hardware component, respectively.

Note 2 to entry: Component does not need to have any special properties regarding modularity (9.2).

Chú thích 3: Một *mô đun* (9.3) là một thành phần, trong khi thành phần không cần phải là mô đun.

9.2

Tính mô đun

Tập hợp các đặc điểm cho phép các hệ thống được tách thành các *mô đun* (9.3) độc lập và kết hợp lại.

9.3

Mô đun

Thành phần (9.1) hoặc cụm thành phần có giao diện được xác định kèm theo hồ sơ thuộc tính để tạo điều kiện thuận lợi cho thiết kế hệ thống, tích hợp, khả năng tương tác và tái sử dụng.

Chú thích 1: Một mô đun có thể có cả khía cạnh phần cứng và phần mềm. Nó có thể bao gồm các thành phần khác (phần cứng và phần mềm) hoặc các mô đun khác (phần cứng và phần mềm).

Chú thích 2: Điều này không yêu cầu cũng không ngăn cản việc sử dụng phần mềm nguồn mở để triển khai các phần hoặc toàn bộ các chức năng của mô đun mở.

Note 3 to entry: A *module* (9.3) is a component, whereas a component does not need to be a module.

9.2

Modularity

Set of characteristics which allow systems to be separated into discrete *modules* (9.3) and recombined.

9.3

Module

Component (9.1) or assembly of components with defined interfaces accompanied with property profiles to facilitate system design, integration, interoperability and reuse.

Note 1 to entry: A module may have both hardware and software aspects. It may consist of other components (hardware and software) or other modules (hardware and software).

Note 2 to entry: This neither requires nor prevents the use of open source software to implement parts or all of the open module's functionalities.

Phụ lục A

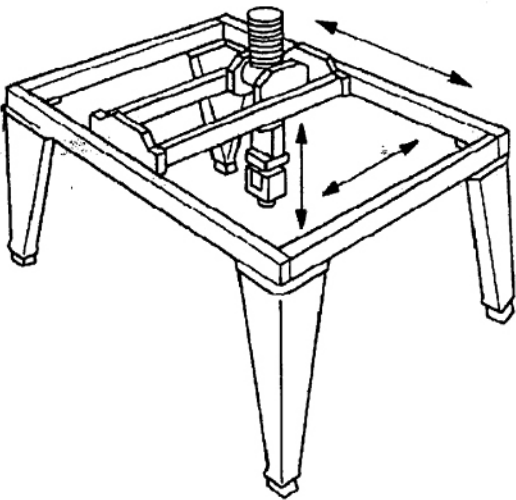
(tham khảo)

(Annex A)

(Informative)

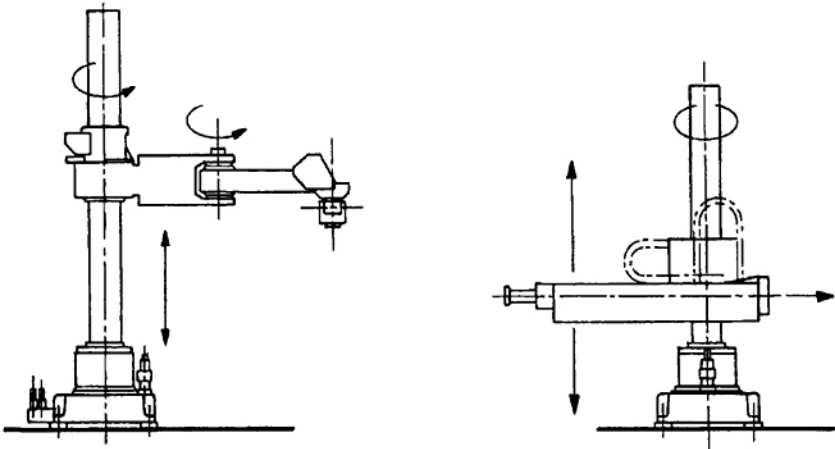
Ví dụ về các kiểu kết cấu cơ khí

Examples of types of mechanical structure



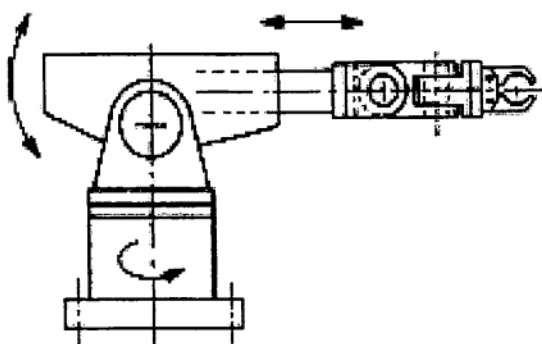
Hình A.1 - Rô bốt Hình chữ nhật hoặc rô bốt tọa độ Đề các: Rô bốt kiểu khung đỡ

Figure A.1 - Rectangular or Cartesian robot: gantry robot



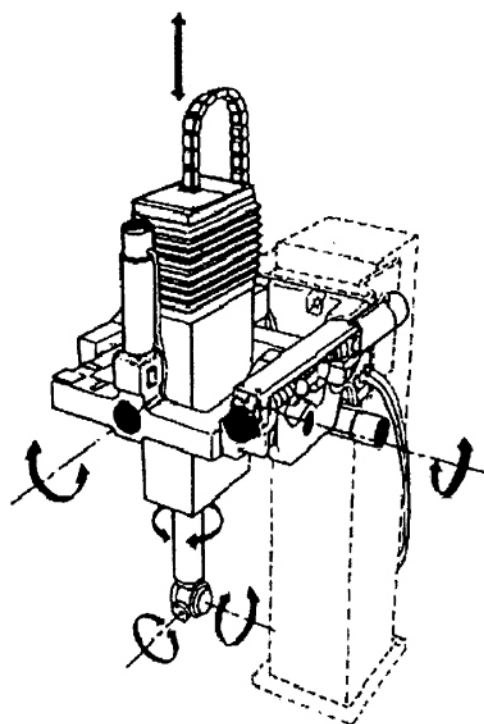
Hình A.2 - Rô bốt tọa độ trụ

Figure A.2 - Cylindrical robot



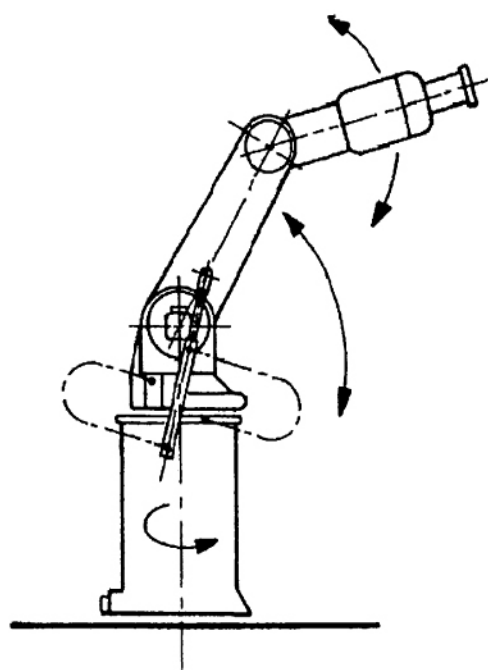
Hình A.3 - Rô bốt tọa độ cực hoặc rô bốt tọa độ cầu

Figure A.3 - Polar or spherical robot



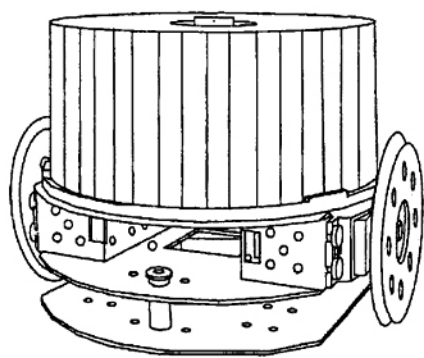
Hình A.4 - Rô bốt kiểu con lắc

Figure A.4 - Pendular robot

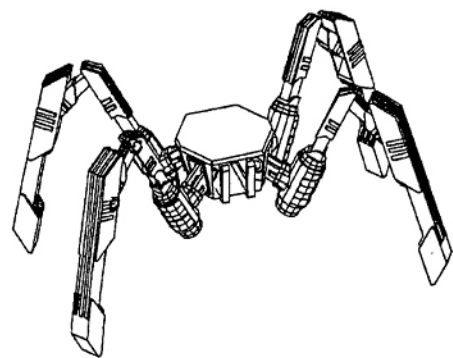


Hình A.5 - Rô bốt được nối khớp quay

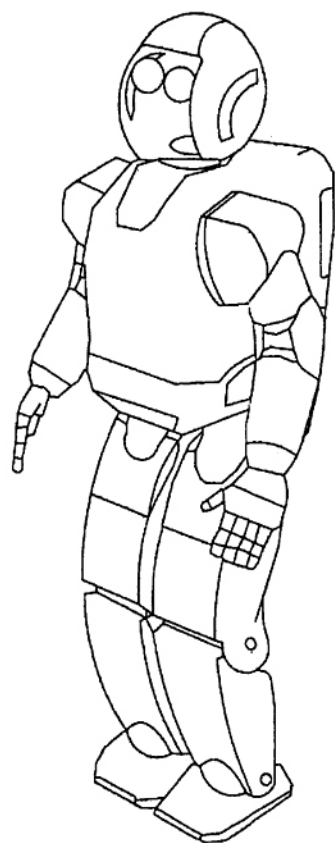
Figure A.5 - Articulated robot



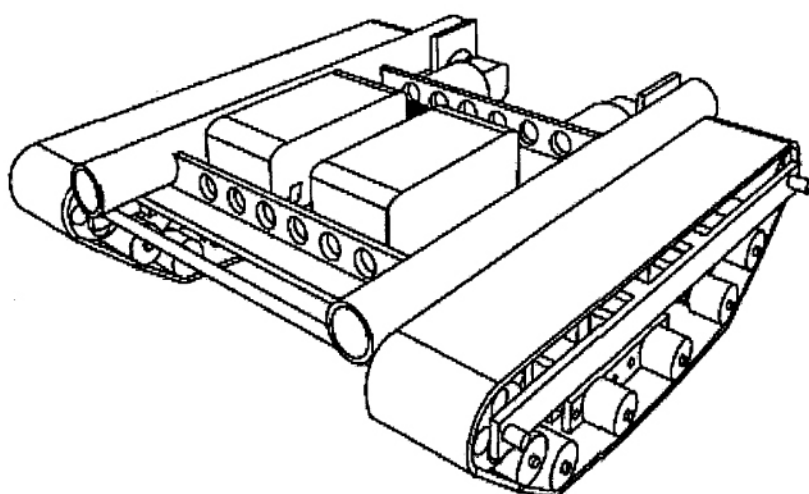
Hình A.6 - Rô bốt có bánh xe
Figure A.6 - Wheeled robot



Hình A.7 - Rô bốt có chân
Figure A.7 - Legged robot



Hình A.8 - Rô bốt hai chân
Figure A.8 - Biped robot



Hình A.9 - Rô bốt bánh xích hoặc xích lăn

Figure A.9 - Tracked or crawler robot

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN ISO 9000:2015, *Hệ thống quản lý chất lượng – Cơ sở và từ vựng*
- [2] TCVN 13234-1, *Tay máy rô bốt công nghiệp - Mặt lắp ghép cơ khí – Phần 1: Dạng Tấm*
- [3] TCVN 13234-1, *Tay máy rô bốt công nghiệp - Mặt lắp ghép cơ khí – Phần 2: Dạng Trụ*
- [4] TCVN 13697, *Rô bốt và thiết bị rô bốt – Hệ thống tọa độ và chuyển động danh nghĩa*
- [5] TCVN 13229-1, *Rô bốt và các bộ phận cấu thành rô bốt - Yêu cầu an toàn cho rô bốt công nghiệp - Phần 1: Rô bốt*
- [6] TCVN 13229-2, *Rô bốt và các bộ phận cấu thành Rô bốt –Yêu cầu an toàn cho Rô bốt công nghiệp – Phần 2: Hệ thống Rô bốt và sự tích hợp*
- [7] TCVN 13231, *Rô bốt và các bộ phận cấu thành rô bốt – Yêu cầu an toàn cho các rô bốt chăm sóc cá nhân*
- [8] IEC/TR 60601-4-1, *Thiết bị điện y tế – Phần 4-1: Hướng dẫn và giải thích – Thiết bị điện y tế và hệ thống điện y tế tự chủ một mức độ sử dụng*

Bibliography

- [1] ISO 9000:2015, *Quality management systems - Fundamentals and vocabulary*
- [2] ISO 9409-1, *Manipulating industrial robots - Mechanical interfaces - Part 1: Plates*
- [3] ISO 9409-2, *Manipulating industrial robots - Mechanical interfaces - Part 2: Shafts*
- [4] ISO 9787, *Robots and robotic devices – Coordinate systems and motion nomenclatures*
- [5] ISO 10218-1, *Robotics – Safety requirements - Part 1: Industrial robots*
- [6] ISO 10218-2, *Robots and robotic devices – Safety requirements for industrial robots – Part 2 : Robot systems and integration*
- [7] ISO 13482, *Robots and robotic devices – Safety requirementsfor personal care robots*
- [8] IEC/TR 60601-4-1, *Medical electrical equipment – Part 4-1: Guidance and interpretation - Medical electrical equipment and medical electrical systems employing a degree of autonomy*