

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ ROBOT VIỆT NAM
NGUYỄN THIÊN PHÚC

“TU SÁCH” ROBOT VỚI TUỔI TRẺ

ROBOT

THẾ GIỚI
CÔNG NGHỆ CAO
CỦA BẠN



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

HỘI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ ROBOT VIỆT NAM

Từ sách "Robot với tuổi trẻ"

GS.TSKH NGUYỄN THIÊN PHÚC

ROBOT - THẾ GIỚI CÔNG NGHỆ CAO CỦA BẠN



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
HÀ NỘI 2004.

LỜI GIỚI THIỆU

Ngày nay thuật ngữ “robot” đã trở nên quen biết với rất nhiều người, đặc biệt là với các bạn trẻ, những người ham muốn hiểu biết, yêu thích cái mới và hăng hái trong sáng tạo. Ngành khoa học công nghệ mới, tạo ra các sản phẩm “robot” hình thành trong những thập kỷ gần đây, được gọi là “robotics”. Trong “robotics” có hầu hết các vấn đề của “cơ - tin - điện tử”. Thuật ngữ “cơ - tin - điện tử” (mechatronics) thể hiện sự kết hợp giữa cơ học máy với công nghệ thông tin và điều khiển điện tử. Đồng thời sự phát triển của mecharonics cũng đều phản ánh trong khoa học công nghệ robot.

“Robot - thế giới công nghệ cao của bạn” là cuốn sách đầu tiên trong tủ sách “Robot với tuổi trẻ” của Hội Khoa học Công nghệ Robot Việt Nam Hội chủ trương xây dựng tủ sách này để đáp ứng yêu cầu tìm hiểu và sáng tạo robot của đông đảo các bạn trẻ.

Cuốn sách này được viết một cách dễ hiểu cho nhiều đối tượng bạn đọc, chứa đựng nhiều thông tin nhằm góp phần hình thành dần những quan điểm đúng đắn về các vấn đề

liên quan đến robot và đề xuất, gợi ý những ý tưởng phát triển trong khai thác vận hành và sáng tạo robot. Hy vọng rằng cuốn sách sẽ giúp được bạn đọc có thêm nhiều điều bổ ích.

Bạn sẽ khám phá ra tại sao robot có thể chuyển dịch được và bằng cách nào để điều khiển các thao tác của robot.

Bạn sẽ chứng kiến các ảnh hưởng to lớn của công nghệ thông tin hiện đại đến những bước tiến quan trọng trong sự phát triển khoa học công nghệ robot.

Bạn sẽ gặp được những người giàu trí tưởng tượng đã tạo ra bao nhiêu thế hệ robot và bạn sẽ làm quen với các robot nổi tiếng trong vui chơi giải trí và các robot công nghiệp rất lành nghề như những thành phần không thể thiếu được của các dây chuyền sản xuất hiện đại.

Bạn sẽ nhìn thấy các loại robot được tạo ra để trợ giúp chúng ta biết bao nhiêu là công việc như: lau cửa kính trên cao, xén lông cừu, trợ giúp người tàn tật, thăm dò dưới đáy biển hoặc ở ngoài vũ trụ, bảo vệ an ninh cho cộng đồng, làm việc thâu đêm trong nhà máy hoặc thậm chí còn có khả năng phẫu thuật cả sọ não con người, ...

Chúng tôi hy vọng rằng qua cuốn sách nhỏ này bạn đọc sẽ càng thêm yêu thích robot, nhận biết được sự tác động qua lại giữa robotics với các ngành khoa học công nghệ liên quan và chắc chắn bạn sẽ có những ý tưởng mới về một thế giới công nghệ cao của mình.

Chúc bạn thành công trong việc biến ý tưởng khoa học của mình thành hiện thực. Chúng tôi rất mong và chân thành

*cảm ơn sự đóng góp ý kiến của bạn đọc. Các ý kiến xin gửi về
Hội Khoa học Công nghệ Robot Việt Nam, 184 Thái Thịnh,
Hà Nội.*

Chủ tịch Hội Khoa học Công nghệ Robot Việt Nam

Giáo sư, tiến sĩ khoa học Nguyễn Thiện Phúc

SỰ RA ĐỜI CỦA ROBOT VÀ HÌNH DÁNG CON NGƯỜI

Từ thời xa xưa, khi mới làm ra được những chiếc máy đầu tiên con người đã mơ ước về những kiểu máy bắt chước con người hoặc các sinh vật khác.

Những sinh vật bằng máy đó cũng đã xuất hiện ít ra cũng là sáu, bảy trăm rồi. Đó là những đồ chơi nghệ thuật và rất tinh tế của các vua chúa ngày xưa. Trong số đó có những loại hoàn toàn giống người.

Ở Trung Quốc từ thời cổ xưa cũng đã có những hình tượng con người biết đi, biết cúi đầu chào, biết chơi đàn, biết múa hát trên những chiếc đồng hồ báo thức hoặc trên những chiếc hộp nhạc tinh xảo.

Ở nước ta, theo sử sách ghi lại thì năm 1029, nhà Lý xây điện Phụng Tiên ở trước sân rồng trong hoàng thành. Trên điện Phụng Tiên dựng lầu Chính Dương. Trong lầu Chính Dương có đặt đồng hồ báo canh, báo khắc. Trong các ngày hội Quảng Chiếu ở kinh thành Thăng Long thường có dựng đài Quảng Chiếu. Trên đài có hình chú tiểu đánh chuông, đặt máy ngắm ở dưới đất khiến đài lúc nào cũng xoay tròn như bánh xe quay. Vận máy thì hình chú tiểu biết giơ dùi đánh chuông; nghe tiếng sáo chú tiểu biết quay mặt lại; trông thấy vua chú tiểu biết cúi đầu chào.

Thời Lý, trong những ngày hội đua thuyền ở sông Hồng cũng thường chế máy kim ngao để biểu diễn dưới nước. Máy kim ngao có hình con rùa lớn màu vàng, bơi được trên mặt nước. Mắt rùa chuyển động. Miệng rùa phun nước. Đầu rùa quay đi quay lại và biết cúi chào.

Ở nhiều nơi trên thế giới, cho đến ngày nay vẫn còn giữ được những chiếc đồng hồ có hình tượng con người xuất hiện mỗi khi điểm giờ. ấn tượng nhất là ở Praha tại quảng trường cổ của thành phố và cứ đúng 12 giờ trưa du khách đều có thể chiêm ngưỡng “con quỷ đánh trống” và “con quỷ kéo chuông” trên tháp đồng hồ chế tạo khoảng từ năm 1440 đến 1490.

Năm 1921, ở đất nước này một người Séc nhà văn Karel Chapek đã viết một vở kịch có tựa đề là “Rossum's Universal Robots” (R.U.R). Trong vở kịch này Rossum cùng con trai đã tạo ra các sinh vật giống người trên những hòn đảo xa xôi bắt chúng lao động và hầu hạ con người. Chapek gọi những sinh vật hư cấu đó là robot. Trong tiếng Séc “robota” có nghĩa là người làm tạp dịch. Trong lời thoại của vở kịch R.U.R có đoạn viết như sau:

Robot: Xin ngài nói cho chúng tôi biết bí quyết của cuộc sống.

Ông chủ: Ta đã nói với các người là ta không thể! Không thể tạo ra cuộc sống được.

Robot: Vậy ngài bảo chúng tôi phải làm những việc gì? Robot chúng tôi sẽ làm được tất cả mọi thứ theo lệnh ngài, dầu nặng nhọc, dầu khó khăn, miễn là có lệnh của ngài.

Đoạn lời thoại trích từ vở kịch R.U.R nói trên có thể giúp chúng ta hình dung về nhân vật mà tác giả gọi là “Robot”.

Thuật ngữ “Robot” ra đời như thế đó!

Tại Hội chợ Toàn cầu ở New York năm 1939, một “con người” cơ khí công kênh có tên là Elektro đã là đồ vật trưng bày được nhiều người đến xem. Elektro có chú chó con bên cạnh, cũng là một chú chó cơ khí, có tên gọi là Sparko. Sparko biết đi, biết ngồi và biết sửa theo mệnh lệnh. Cả 2 đều là sản phẩm của Công ty Cơ điện Westinghouse.

Trong bức ảnh chụp năm 1939, Elektro và Sparko đứng bên cạnh người sáng chế ra chúng, ông J.M.Barnett. Cũng như lớp lớp những người sau này sáng tạo ra các loại robot phức tạp và tinh tế hơn nhiều J.M. Barnett tuyên bố ngay khi cất băng khai mạc buổi trình diễn các sản phẩm robot của mình, rằng “robot không bao giờ thay thế được con người”. Họ là những người làm ra robot, họ hiểu hơn ai hết về chân lý đó. Chính xác hơn phải nói là robot không thể thay thế hoàn toàn được con người, nhưng càng ngày robot càng có thể làm thay được nhiều việc cho con người, kể cả những việc lao động trí óc.

Bên trong robot Elektro ông Barnett dùng động cơ điện và các công tắc để điều khiển cặp môi mấp máy, cánh tay co duỗi, bàn tay cựa quậy. Nhờ một cái quay đĩa (phonograph) cỡ nhỏ đặt bên trong nên robot Elektro có thể nói được 77 từ khác nhau. Nó có thể đếm được các ngón tay từ 1 đến 10 và đồng thời phát âm được các con số đếm được. Elektro và Sparko đều có thể tiến lên phía trước hoặc lùi về phía sau. Trên bức ảnh chụp lại bản thiết kế cơ cấu bên trong robot

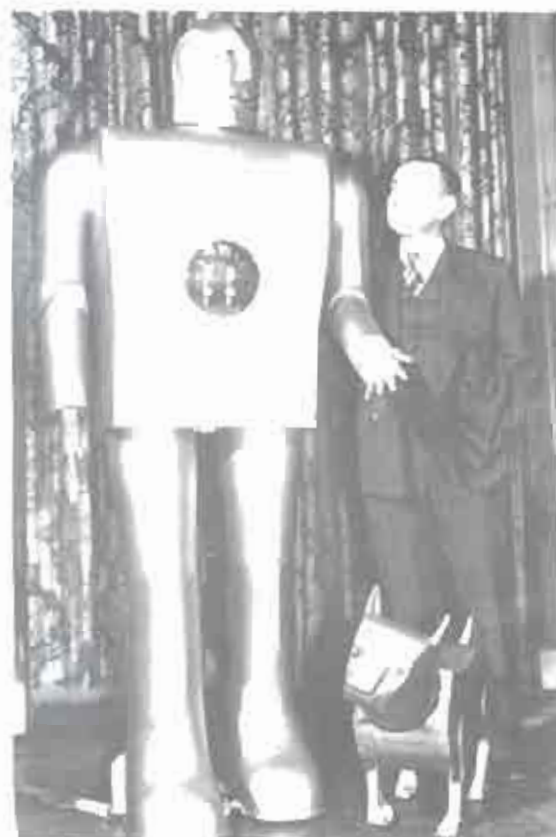
Sparko có thể hình dung ra động tác vẫy đuôi của chú chó này.

Nếu như người máy Elektro có thể gây ấn tượng mạnh mẽ cho biết bao nhiêu người khi đến xem triển lãm toàn cầu ở New York năm 1939, thì năm 1964, cũng tại nơi này mọi người quá sững sốt trước một hình tượng Abraham Lincoln, "giống như thật đến mức không thể tin được", như lời bình luận của báo chí thời bấy giờ. Sau này robot Lincoln này được chuyển về Disneyland để khách đến tham quan cùng với các robot giống các danh nhân nổi tiếng khác.

Tập đoàn AVG ở California đã tổ chức sản xuất nhiều loại con thú, con quý và cả "con người" như những loại robot giải trí. Hình tượng robot của AVG quảng cáo trên báo thật hấp dẫn. Còn trên tấm ảnh với lời ghi chú cũng không kém phần giật gân: "Đội hình robot trần trụi đang sắp hàng ra trình diễn tại công viên giải trí lớn nhất thế giới".

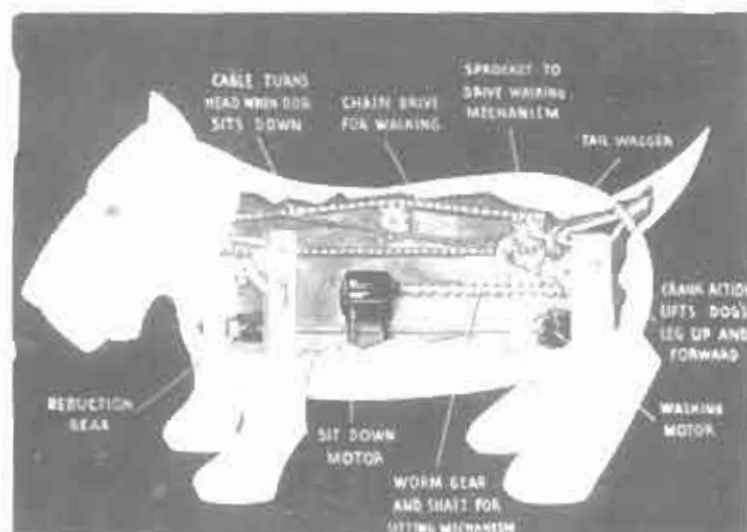
Còn đây là bức ảnh chụp một loại robot giống người, giới thiệu tại triển lãm ở thành phố Hanover, Cộng hoà Liên bang Đức. Ban nhìn thấy khá rõ đây là một tổ hợp các phần tử truyền động khi nén và truyền động điện.

Càng ngày càng có nhiều tiến bộ kỹ thuật trong robot cũng như trong các lĩnh vực liên quan khác. Vì thế ngày càng có nhiều mẫu robot giống người hoàn hảo hơn. Một trong số đó nên kể đến Wabot-2 của trường đại học Waseda ở Tokyo, Nhật Bản. Đó là robot - "nghệ sĩ" dương cầm rất tinh tế, sản phẩm công nghệ cao của Nhật Bản. Các ngón tay của robot, cái thì ấn bàn phím trên, cái thì ấn bàn phím dưới. Chân trái bẻ trầm, chân phải phối âm. Lại còn có thể đọc bản nhạc nữa

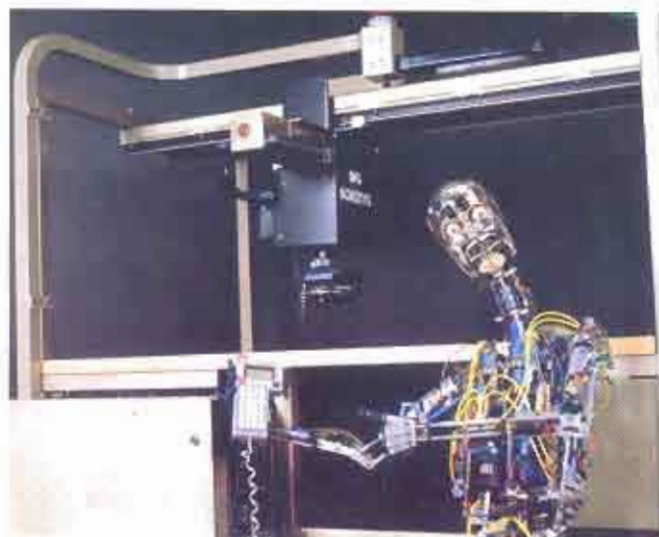


Người máy Elektro
và chủ chó Sparko
đứng bên cạnh người
sáng chế ra chúng
J.M. Barnett

Các truyền
động cơ khi
bên trong
của chủ chó
Sparko vậy
được đuôi



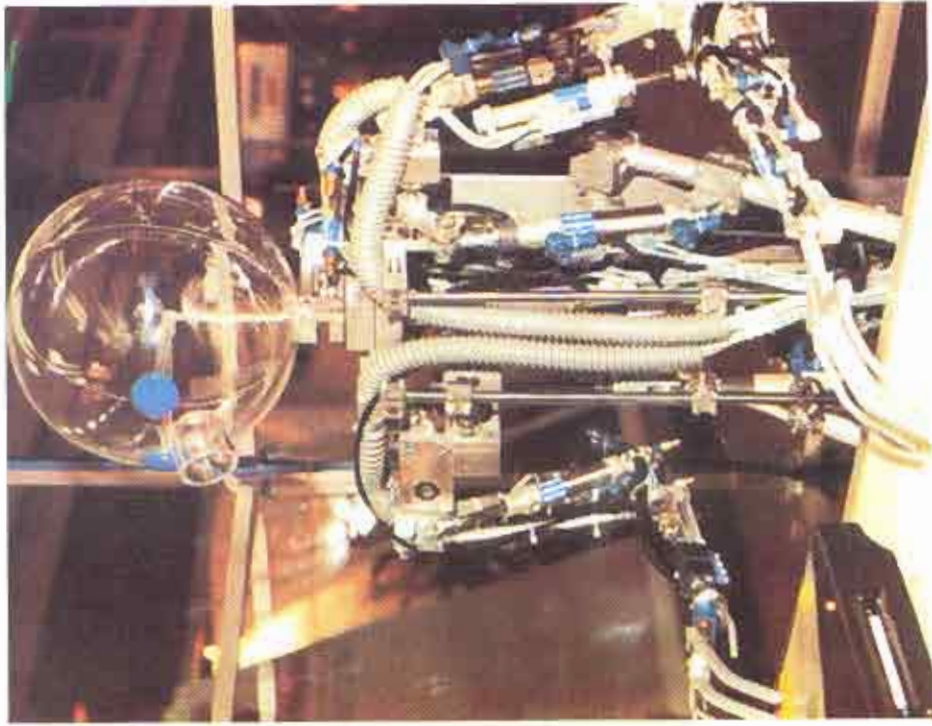
Đội hình robot trần
trụi



Robot giải trí
của Tập đoàn
AVG



Wabot-2- robot-"nghệ sĩ" dương cầm của Nhật Bản.



Robot giống người tại triển lãm ở Hanover, CHLB Đức



Thử nghiệm với Robot Manny



Robot Manny

chứ. Tất cả thao tác đều linh hoạt như một “nhạc công” thực thụ vậy.

Tuy Wabot chỉ là một robot tiêu khiển nhưng đã được đầu tư để trình diễn các thành tựu của công nghệ cao Nhật Bản. Nó có hệ thống điều khiển với 53 bộ vi xử lý, có camera và thiết bị nhận dạng tiếng nói.

Tuy nhiên công việc tổ chức sản xuất các robot giải trí của tập đoàn AVG thời ấy như là đã “ấn vào nút bấm khởi động” cho sự ra đời một lĩnh vực mới - “robot công nghiệp”. Sản phẩm có tên gọi là robot công nghiệp (industrial robot) được xuất hiện đầu tiên đó là Versatran của công ty AMF (American Machine and Foundry Company) của Hoa Kỳ năm 1961.

Sự ra đời của robot công nghiệp là bước ngoặt lịch sử trong sự phát triển của robotics (khoa học công nghệ robot) nói chung. Bởi vì từ đó robots đã khẳng định được hiệu quả kinh tế to lớn mà chúng đem lại khi chúng bước vào dây chuyền sản xuất như một phương thức tiêu biểu cho nền công nghiệp hiện đại. Cũng từ đó robotics được tăng cường đầu tư nghiên cứu, vận dụng nhiều thành tựu khoa học để phát triển vượt bậc. Chính sự phát triển đó lại tác động nâng cấp cho các robot giải trí.

Robot công nghiệp được chế tạo ra để thay thế con người trong một số công việc lao động không quá phức tạp trong các xí nghiệp, nên kết cấu của chúng cũng có xu hướng đơn giản đi và đáng đáp bên ngoài không cần phải giống như người nữa.

Nói như thế không có nghĩa là việc nghiên cứu tạo ra

những robot giống như người đã không còn cần thiết nữa. Công việc này vẫn được tiếp tục, nhưng chỉ với mục đích riêng, ví dụ như để phân tích, đánh giá các đặc điểm nào đó của cơ cấu con người hoặc để nghiên cứu phục hồi chức năng nào đó cho những người khuyết tật, v.v...

Đây là các tấm ảnh chụp robot Manny. Không còn là điều quan trọng để tìm hiểu xem Manny đã xuất hiện ở đâu và như thế nào. Chỉ biết 12 kỹ sư nghiên cứu khoa học của Hoa Kỳ đã miệt mài trong vòng 3 năm để thiết kế, chế tạo ra robot Manny và chi tiêu hết 2 triệu rưỡi đôla. Manny được dùng trong quân đội. Một trong những công việc để nó được đem ra sử dụng là để làm thử khoác lên người các quân trang, quân dụng. Do hệ thống chẳng chịt các xilanh thủy lực điều khiển bằng chương trình máy tính, robot Manny có thể co duỗi đầu gối chân, quay vai, gập lưng, chân giữ bóng, giơ tay chào sỹ quan cấp trên, v...v, với số lần tùy ý trong một phút.

Các loại thiết bị rất giống con người, như thấy trên các tấm hình dưới đây, nhưng lại không được gọi là robot, mà có tên là tay máy điều khiển từ xa, tay máy chép hình. Mọi động tác mà "người thật" thực hiện, được "người giả" làm theo, nhờ các tín hiệu điện truyền qua dây dẫn. Trong một số thiết bị hiện đại có khi dùng các dây dẫn cáp quang, hoặc không dây dẫn mà dùng tia hồng ngoại, laser, v...v.

Nhiều loại thiết bị này, tuy là điều khiển bằng tay nhưng lại rất hiện đại và rất hiệu quả, nhất là khi làm việc ở môi trường mà con người không thể tới đó được hoặc ở đấy rất độc hại, nguy hiểm đến tính mạng hoặc là môi trường phóng xạ.

Ở Trung tâm Hàng hải Đại dương ở San Diego, bang California, có những hệ thống tay máy điều khiển từ xa dùng cho công việc cứu hộ. Hệ thống gồm tay máy chủ động và tay máy bị động. Khi điều khiển tay máy chủ động thực hiện một thao tác nào đó thì tay máy bị động sẽ bắt chước làm theo như thế. Trong một bức ảnh tay máy đang bắt chước buộc thắt một nút sợi dây.

Hai bàn tay tinh xảo trong các bức ảnh dưới đây là sản phẩm của Viện công nghệ Massachusetts (MIT). Bàn tay khí nén là bàn tay làm theo, còn bàn tay điện là bàn tay chủ động và do chính bàn tay con người điều khiển. Giữa 2 bàn tay đó các tín hiệu điện được đưa qua hệ thống khuếch đại điện tử và hiển thị trên màn hình máy tính.

Các thiết bị hiện đại và tinh xảo này vẫn được gọi là robot trong nhiều sách báo khác và cả trong cuốn sách này. Mặc dầu, một trong những tiêu chí đặc trưng cho robot là phải hoàn toàn tự động, tức là không có sự can thiệp của con người khi vận hành. Chiếc máy xúc rất giống như một cánh tay con người, nhưng cũng không gọi là robot bởi vì nó vẫn cần người ngồi lái. Tuy nhiên chiếc cần cẩu 6 dây, trong 2 tấm ảnh tiếp theo đó của Viện NIST Hoa Kỳ, tuy không người lái mà vẫn có thể tự động xếp các thùng hàng ngay gần ở những chỗ nguy hiểm hoặc độc hại với con người. Chiếc cần cẩu đó lại là loại robot hiện đại, có tên là robocrane (robot - cần cẩu), mới xuất hiện vào những năm 90 trên cơ sở các thành tựu về robot song song (RBSS).

Như vậy đọc đến đây ta cũng đã hình dung được robot là gì rồi. Robot có thể được hiểu là những thiết bị tự động linh hoạt, bắt chước được các chức năng lao động của con người

(hoặc con vật). Nói đến thiết bị tự động linh hoạt là nhấn mạnh đến khả năng thao tác với nhiều bậc tự do, độc lập của cơ cấu chấp hành và khả năng lập trình thay đổi được.

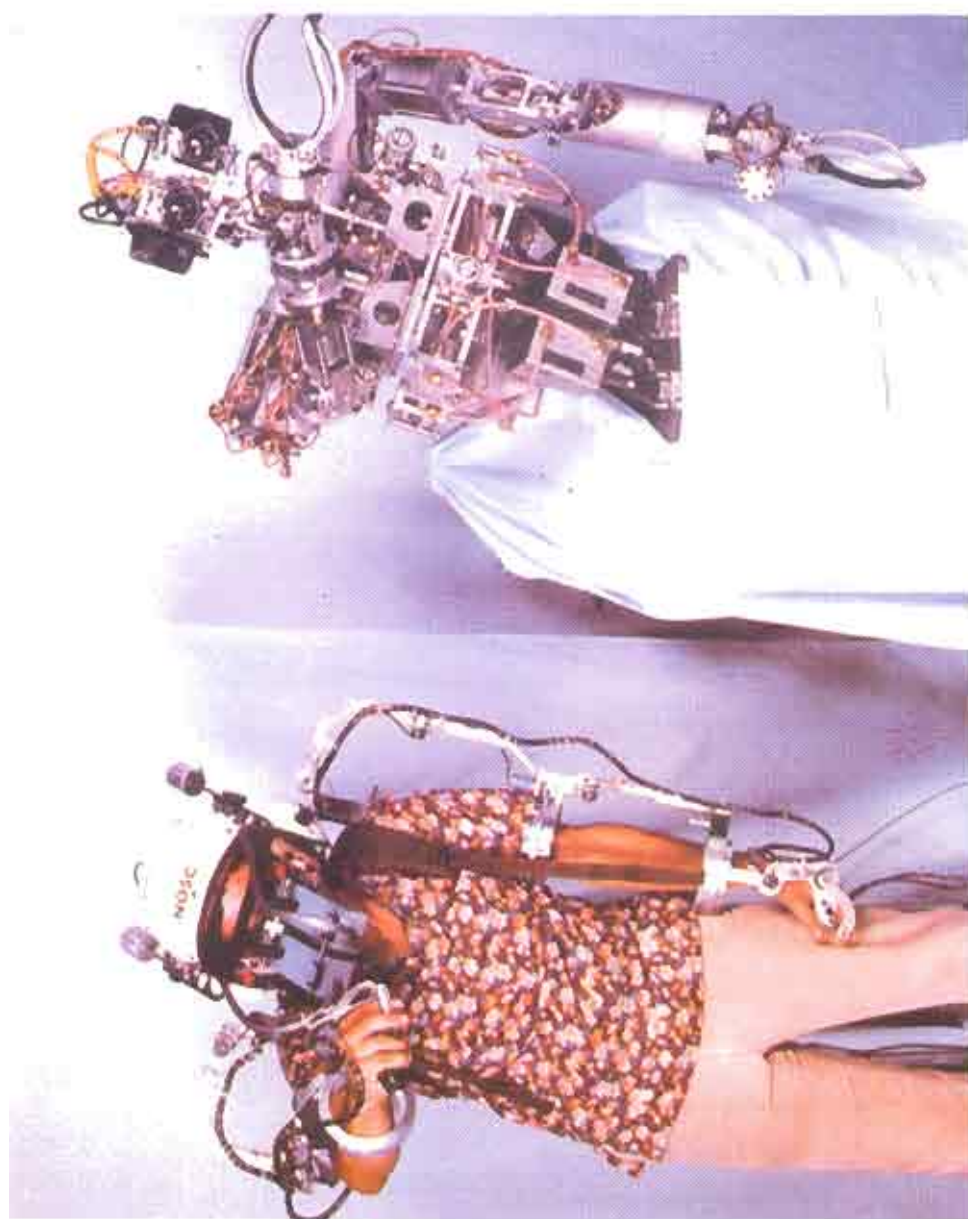
Còn nói đến sự bắt chước các chức năng lao động của con người là có ý nói đến việc thay thế những công việc và cách thức mà con người thường làm, kể cả lao động chân tay và lao động trí óc. Khả năng của robot thay thế cho lao động của con người còn rất hạn chế, nhưng ngày càng được nghiên cứu phát triển thêm. Robot làm thay con người một số lao động công nghiệp gọi là robot công nghiệp. Robot làm việc gì là chủ yếu thì được gọi tên tương ứng với ngành nghề đó, ví dụ, robot hàn, robot phun sơn, v...v. Trong thực tế công nghiệp, xét về mặt hiệu quả kinh tế đầu tư thì cũng chỉ đòi hỏi robot làm những công việc phụ đơn giản và nếu cần đến sự “thông minh” thì cũng mới chỉ là những lời giải giản đơn.

Máy tính làm chức năng “đầu não” của robot. Nó có thể có bộ nhớ lớn hơn, tốc độ tính nhanh hơn, nhưng xét tổng thể thì làm sao có thể so sánh với con người được vì con người chế tạo ra nó. Một đứa bé có thể nhận ra quả bóng nhanh hơn nhiều so với cả một phòng đầy máy tính.

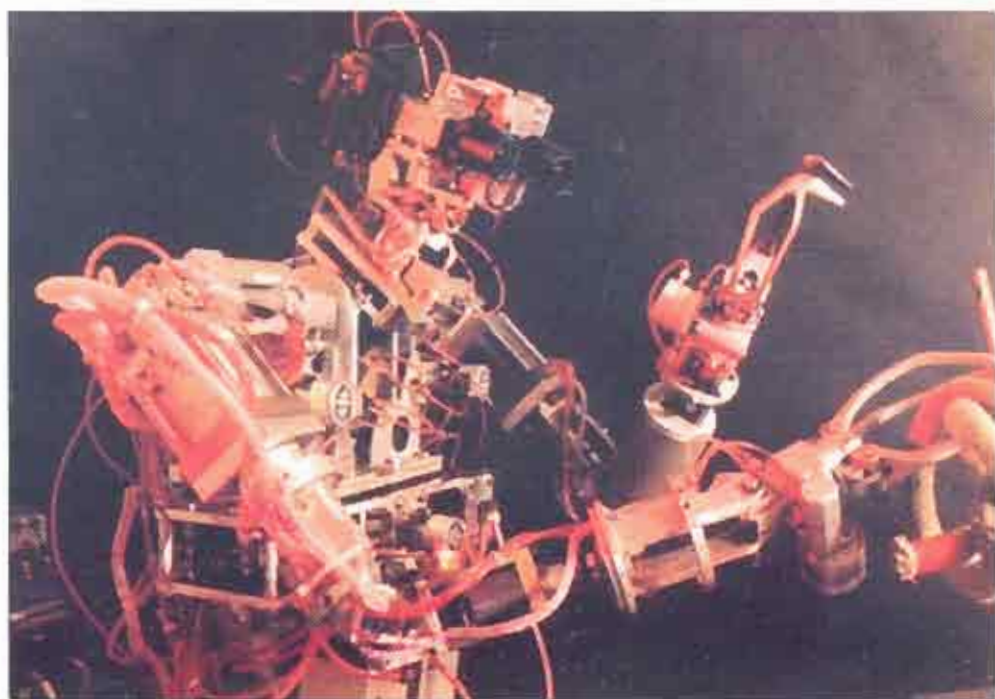
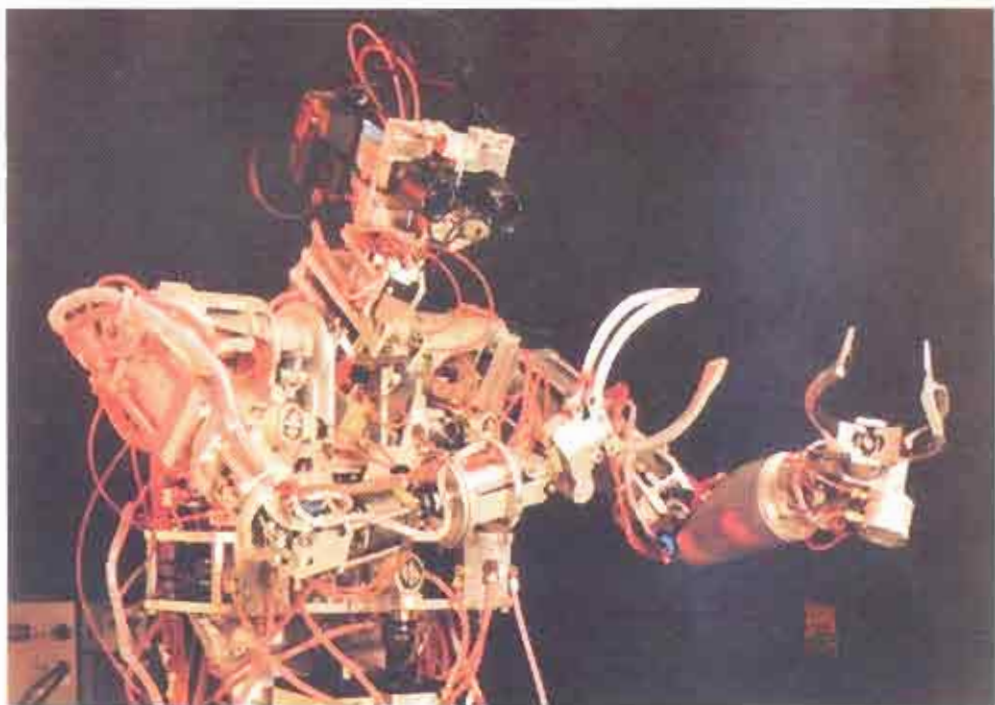
Tuy nhiên robot lại có những năng lực kỳ diệu mà con người không thể có được như: không biết mệt mỏi, rất dễ dàng chuyển nghề một cách thành thạo, chịu được phóng xạ và môi trường độc hại chết người, “cảm nhận” được cả sức từ trường, “nghe” được cả siêu âm, v...v.



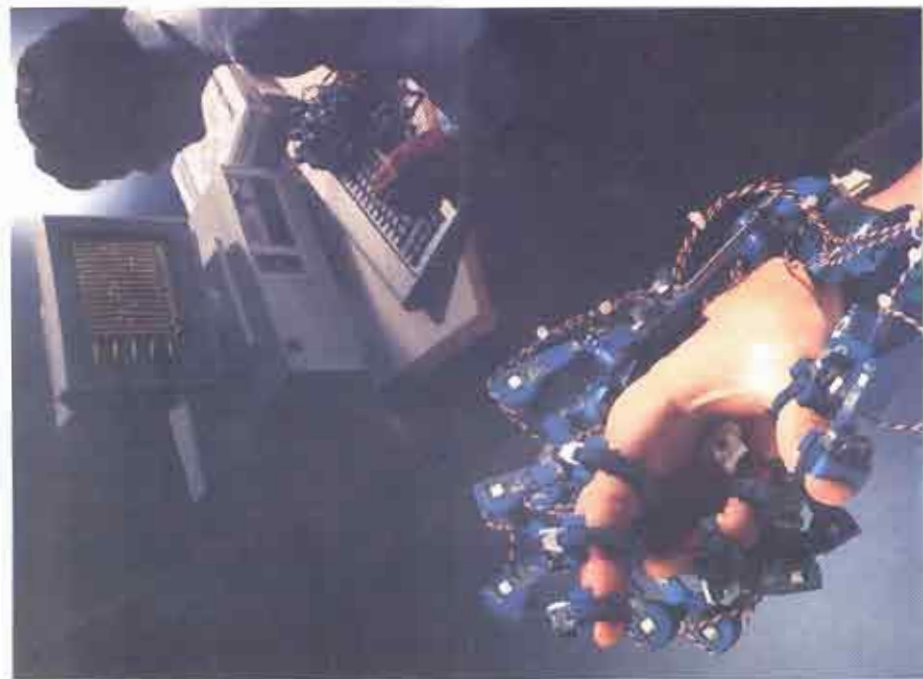
Robot - cầu



Tay máy điều khiển từ xa



Tay máy bắt chước thắt nút sợi dây



Bàn tay chủ động



Bàn tay khí nén

ROBOT KHỦNG LONG

Năm 1939 “người máy” Elektro ra đời thì cũng xuất hiện chú chó Sparko. So sánh với chú chó Sparko thời đó thì chú chó Aibo của hãng Sony ngày nay đã có những bước tiến quá xa với những công nghệ hoàn hảo. Kể từ lần đầu cho ra mắt robot Aibo năm 1999, hãng Sony đã không ngừng cải tiến nâng cấp để thu hút chú ý của người tiêu dùng. Cách đây không lâu hãng Sony lại quảng cáo một chương trình phần mềm giúp robot Aibo có thể nhận ra giọng nói và khuôn mặt của chủ nhân.

Các loại robot con thú, như những phương tiện giải trí, ngày càng xuất hiện ở nhiều nơi. Trong số đó thì khủng long lại được đặc biệt quan tâm. Khủng long là một nhóm động vật tồn tại từ quá xa xưa và nay đã bị tuyệt chủng rồi. Vì thế chẳng mà robot - khủng long cũng được mô tả rất đa dạng và thả sức sáng tạo.

Trung tâm Dinamation International ở bang California, Hoa Kỳ, là nơi đã chế tạo ra hàng đàn các loại robot khủng long (robot dinosaurs) đồ sộ. Chúng xuất hiện ở nhiều triển lãm không những ở Hoa Kỳ mà còn ở nhiều nước khác.

Robot - khủng long có thể gầm gừ, la hét, lúc lắc chiếc đầu, quạt mạnh cái đuôi, chồm tấm thân khổng lồ về phía

trước và thực hiện nhiều động tác khủng khiếp khác, không những làm cho trẻ em mà cả bố mẹ chúng cũng hoảng sợ và vui thích. Mấy năm gần đây ở một số nơi vui chơi công cộng trong nước ta cũng đã xuất hiện “khủng long”.

Một tiêu chí đối với việc chế tạo các robot con thú dùng để vui chơi giải trí là cố gắng làm giống như thật. Vì thế nên người ta ra sức quảng cáo là vẽ kích cỡ và hình dáng bên ngoài thì những khủng long - robot của họ giống hệt như tổ tiên của chúng ở thời cổ đại!

Đây là con cự đà xanh có vảy. Có lẽ nó cũng giống một loại khủng long thời tiền sử. Làm giống như nó thì quá khó, nhất là nếu phải mô phỏng được các cử động của lớp vảy da và móng vuốt của nó.

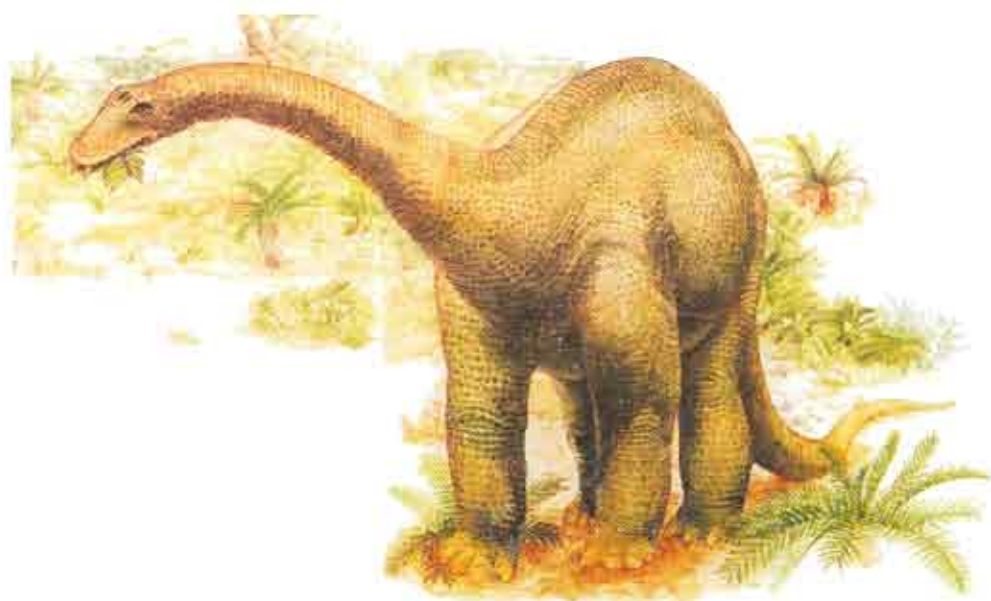
Về kích cỡ thì robot - khủng long cũng khó mà làm theo. Loài khủng long chân thần lằn lớn nhất mà chúng ta biết được qua sách vở là Brachiosarus, nặng khoảng 70 tấn, dài 22m. Những bộ xương mới được phát hiện gần đây thuộc về những loài khủng long còn to đến gấp ba lần brachiosarus và được đặt tên là “siêu khủng long” (supersaurus hoặc ultrasaurus).

Còn khó hơn nhiều nếu tác giả của các robot - khủng long có ý định tái hiện tất cả các thao tác của khủng long và vì vậy người ta chỉ thường mô tả các động tác tượng trưng của chúng.

Tấm ảnh trang bên chụp các cô cậu bé đang chăm chú theo dõi và không hiểu tại sao robot - khủng long này lại có các động tác nhẹ nhàng và linh hoạt đến thế.



Cự đà vảy xanh thời tiền sử



Khủng long Brachiosaurus

Robot - khủng
long bạo chúa
và "nội tạng"
được trưng
bên trong



Tại sao
robot -
khủng long
này lại có
thể cử
động được
nhỉ?

Tất cả là nằm bên trong lớp vỏ da của robot - khủng long. Như đã mô tả tượng trưng trên hình vẽ, các bộ phận bên trong của robot - khủng long bạo chúa (tyrannosaurus) là gồm nhiều loại cơ cấu.

Tuy robot cũng là một loại máy và bên trong các máy móc thường gồm các cơ cấu, các cụm chi tiết máy, v...v, nhưng trong kỹ thuật robot người ta lại quen gọi các bộ phận đó với những thuật ngữ dùng trong “giải phẫu học”, ví dụ như cánh tay trên, cánh tay dưới, khuỷu tay, bàn tay, ngón tay và cả cơ bắp, gân cốt, thần kinh, bộ não, v...v.

Mấy tấm ảnh chụp dưới đây từ một công viên ở Thụy Sĩ có nhiều robot khủng long các loại. Nếu tách các tấm vỏ da bên ngoài sẽ nhìn thấy khá rõ các xilanh khí nén bên trong. Nhờ chúng mà robot - khủng long cổ thể lúc thì cử động hết sức nhẹ nhàng, lúc thì bất chợt chồm toàn thân về phía trước. Còn con robot - khủng long cổ dài (mamenchisaurus) có thể dong đưa đôi mắt hoặc đóng sập bộ quai hàm khủng khiếp cũng chính bằng các xilanh khí nén đặt ở trong đầu.

Xilanh khí nén là một loại cơ cấu chấp hành. Như trên hình vẽ bổ dọc có thể thấy khí nén được đưa vào từ một phía sẽ đẩy piston sang phía kia. Sau đó piston lại bị đẩy lùi về vị trí cũ. ở dạng sơ đồ thì chỉ cần vẽ như hình nhỏ bên cạnh. Đó là trường hợp xilanh tác động đơn. Còn trường hợp xilanh tác động kép thì khí nén có thể đưa vào từ phía này hoặc từ phía kia.

Ở đây giới thiệu 2 loại xilanh đơn giản nhất. Còn có nhiều loại kết cấu xilanh phức tạp hơn nhưng có thêm nhiều tác dụng. Trong những năm gần đây lại xuất hiện nhiều loại mới

như xilanh không trực, xilanh kèm cảm biến nên di chuyển đến đâu, biết đến đấy.

Xilanh thuỷ lực tương tự như xilanh khí nén, nhưng dầu ép thay cho khí nén. Truyền động thuỷ lực nói chung chịu được lực lớn hơn và dễ dàng thực hiện việc dừng chính xác giữa hành trình. Tuy nhiên lại phức tạp hơn vì phải có đường dầu hồi. Đối với hệ truyền động thuỷ khí nói chung, ngoài các xilanh ra còn phải có bộ nguồn để cung cấp năng lượng, bộ van để điều tiết và nhiều bộ phận phụ khác.

Bên cạnh các truyền động thuỷ khí trong kỹ thuật robot còn dùng nhiều loại truyền động cơ điện, như đã dùng trong máy móc nói chung. Những đặc điểm cần lưu ý khi áp dụng các truyền động này trong robot sẽ được giới thiệu dần dần ở các phần sau.

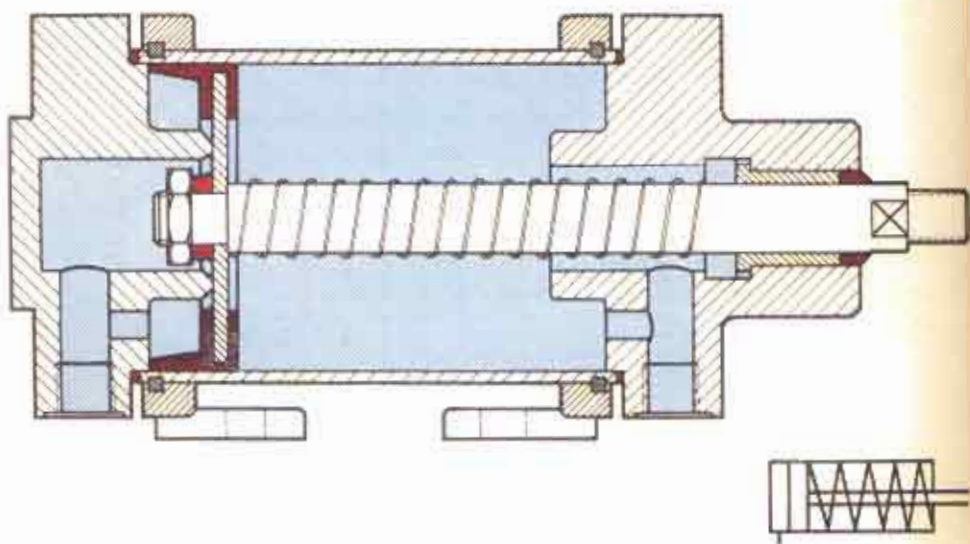


Robot - khủng long cổ dài và những chiếc
xilanh khí nén trên đầu

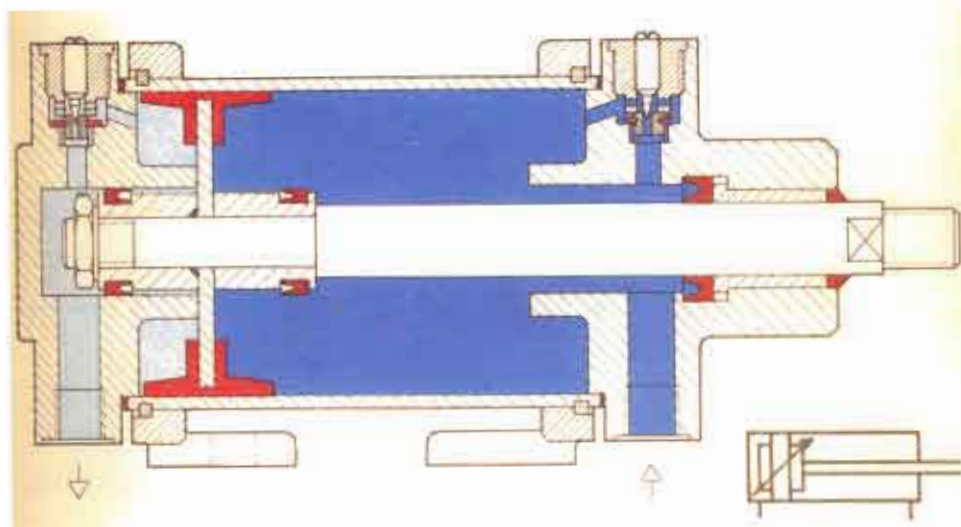


Robot - khủng long và những chiếc xilanh khí
nén bên trong





Xilanh khí nén tác động đơn



Xilanh khí nén tác động kép

MÁY TÍNH - “ĐẦU NÃO” CỦA ROBOT

Một trong những tiêu chí đặc trưng cho robot, như trên đã nói đến, là khả năng “lập trình thay đổi được” (reprogrammable). Muốn có khả năng đó robot phải dùng đến máy tính hoặc các thiết bị khác có chức năng tương tự. Máy tính có vai trò như “bộ não” của robot. Sự phát triển của công nghệ thông tin nói chung và kỹ thuật máy tính nói riêng có tác động cực kỳ to lớn trong các bước trưởng thành của khoa học công nghệ robot.

Ngày nay, ngay từ giai đoạn thiết kế robot, cũng như khi thiết kế các máy móc khác, máy tính đã làm thay đổi hẳn cách làm cổ điển của các kỹ sư trước đây. Các chương trình phần mềm theo phương pháp CAD (Computer Aided Design - thiết kế có trợ giúp của máy tính) không những rút ngắn được thời gian thiết kế rất nhiều lần mà còn nâng cao đáng kể chất lượng của sản phẩm.

Theo đánh giá của Ban Khoa học Quốc gia Hoa Kỳ thì cho đến nay công nghệ CAD được xem là có nhiều tiềm năng tăng năng suất đáng kể hơn bất kỳ sự phát triển nào khác kể cả từ khi có điện. Thật vậy, ví dụ, trước đây để thiết kế một chiếc máy bay mới người ta huy động hơn một ngàn kỹ sư thiết kế rong rã trong vòng khoảng một năm rưỡi, mà ngày

nay chỉ cần đến mười người và trong vài tuần.

Còn về khả năng nâng cao chất lượng thiết kế thì quả là có nhiều cơ sở để tin tưởng như thế. Trước hết là vì ngồi trước màn hình người thiết kế có thể chọn lựa rất nhiều phương án, rồi nhìn thử, đôi khi còn tổ bóng ba chiều trông như thật. Hơn nữa còn vì công nghệ CAD hiện đại cho phép mô phỏng hoạt hình đối tượng đang được thiết kế thao tác trong không gian làm việc như khi đã thành sản phẩm sau khi chế tạo.

Ở Trung tâm Nghiên cứu Kỹ thuật Tự động hoá, Đại học Bách khoa Hà Nội, cũng đã tiến hành xây dựng "thư viện" các mô hình động của robot trên máy tính. Các robot này không những được thiết kế theo thông số kỹ thuật của các cơ sở sản xuất, mà còn được xây dựng chương trình mô phỏng hoạt hình và chương trình điều khiển chúng. Với các chương trình này có thể tìm hiểu, học tập, khảo sát các loại robot nổi tiếng trên thế giới và có thể trình diễn, giới thiệu với khách hàng về sự hoạt động của các robot mới được thiết kế. Qua đó cũng có thể trao đổi, hiệu chỉnh thiết kế theo yêu cầu.

Máy tính có vị trí quan trọng đối với robot không những ở giai đoạn thiết kế ra nó, mà hơn thế ở quá trình vận hành, tính toán, xử lý và điều khiển robot khi làm việc. Những tiến bộ kỹ thuật đầy hấp dẫn của máy tính cũng đều tác động tích cực vào sự phát triển của kỹ thuật robot. Nội dung này sẽ đề cập ở phần sau. Nhưng trước hết hãy ngược dòng lịch sử phát triển máy tính để tìm hiểu xem máy tính điều khiển robot như thế nào và có khả năng dẫn dắt nó đến đâu.

Các máy tính số điện tử đầu tiên có tên là ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) bắt đầu

hoạt động ở Philadelphia, Pennsylvania, năm 1946. Máy tính này nặng 30 tấn, chiếm diện tích sàn 1.500 m² làm từ 80.000 đèn điện tử thủy tinh chân không. Các đèn chân không thường quá nóng và hay bị bốc cháy. Mặc dầu có nhược điểm đó ENIAC lại gây ấn tượng cho mọi người bằng tốc độ tính của mình. Nó có thể thực hiện tới 5.000 phép cộng và 1.000 bài toán nhân trong một giây.

Máy tính to như ENIAC hầu như không thể di chuyển đi nơi khác được, muốn dùng nó để tính toán phải đến tận nơi. Thời đó khách tham quan còn nhiều hơn là khách đến sử dụng. Một năm sau khi máy tính ENIAC bắt đầu hoạt động, ở phòng thí nghiệm "Tiếng chuông" (Bell Laboratories) đã phát minh ra "transistor" có thể dịch ra là bóng bán dẫn, nhưng trong các tài liệu kỹ thuật ở ta vẫn thường dùng thuật ngữ phiên âm quốc tế "tranzito"). Tranzito đã thay thế thành công cho hệ thống đèn điện tử thủy tinh chân không kénh càng. Từ ngày đó đến nay tranzito đã thu nhỏ kích thước đi rất rất nhiều lần như một kỳ tích có tính thời đại.

Tranzito đã điều khiển dòng điện, cho qua hoặc không cho qua, đóng hoặc mở, sáng hoặc tối, có hoặc không, "on" hoặc "off". Như mọi người ngày nay đã biết, các phần tử "có hoặc không" nói chung đã tìm được vô vàn ứng dụng thực tế, hết sức hấp dẫn. Hành vi của chúng được mô tả dễ dàng, chỉ có 2 giá trị là 0 và 1, người ta còn diễn tả bằng khái niệm "biến số boole" hoặc "biến nhị phân".

Biến số này chỉ có 2 trạng thái: nghỉ hoặc hoạt động. Mỗi trạng thái tương ứng với một tín hiệu ra (có thể là tín hiệu điện, thủy hoặc khí, v...v) ở mức xác định là 1 hoặc 0 theo

quy ước, tức là đã được số hoá.

Nếu đại lượng đó được là một đại lượng tương tự (analog) nghĩa là có giá trị liên tục (ví dụ, áp suất khí trong xilanh, hoặc độ dài dịch chuyển, v...v) thì về nguyên tắc vẫn có thể số hoá, ví dụ, dùng một “giá trị ngưỡng” nào đó mà so sánh nếu đạt và vượt ngưỡng là “có”, ngược lại là “không”.

Hoặc là chuyển đổi các đại lượng tương tự thành các tín hiệu số với một khoảng chia bậc nào đó rồi xử lý chúng như những biến dưới dạng số. Các biến dưới dạng số này được mã hoá bằng một tập hợp các biến nhị phân gọi là “bit”. Ví dụ một biến 8 bit có thể mã hoá $2^8 = 256$ giá trị khác nhau. Khoảng chia càng nhỏ, số bit càng lớn.

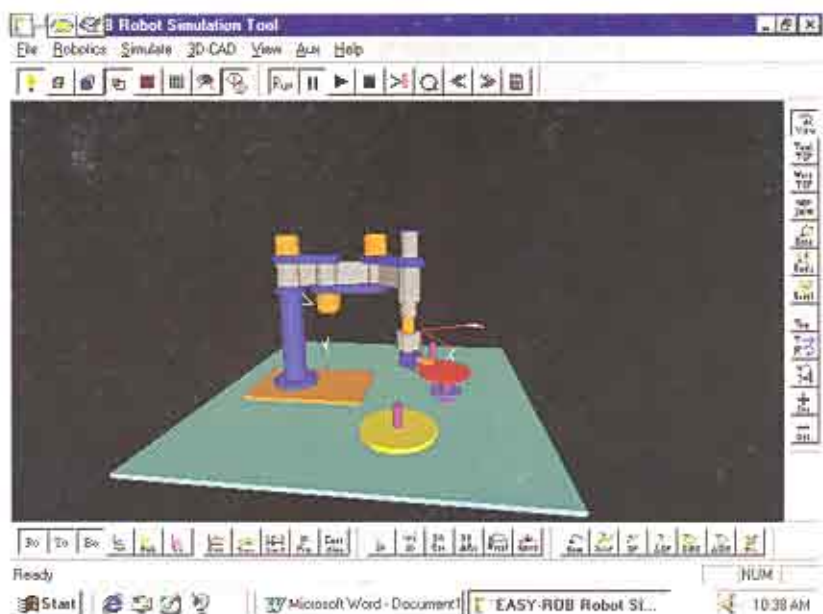
Một nhóm gồm 8 bit được gọi là một “byte”. Khi mới xuất hiện những máy tính thời kỳ đầu xử lý 8 bit hay là một byte, ta đã thấy tốc độ tính toán là quá nhanh. Nhưng càng ngày máy tính càng trở nên nhanh hơn rất nhiều lần. Chúng trở thành những máy 16 bit và ngày nay phổ biến là máy 32 bit, thậm chí là 64 bit.

Khi xâu các bit thành chuỗi, nó sẽ biểu thị quy ước một “từ” nào đó. Chữ “từ” này rõ ràng không phải là một từ theo nghĩa thông thường mà chỉ theo một nghĩa nào đó dùng trong máy tính. Ví dụ, trong ký hiệu phong chữ ta ký hiệu 00100101 là biểu thị cho chữ “a”. Vì vậy khi ấn phím chữ “a” các bit điện tử qua bộ xử lý trong máy tính thực hiện: tắt, tắt, bật, tắt, tắt, bật, tắt, tắt. Điều chúng ta vừa làm là đã gửi đi một “từ” có 8 bit và nếu đưa qua máy in thì sẽ in ra chữ “a”.

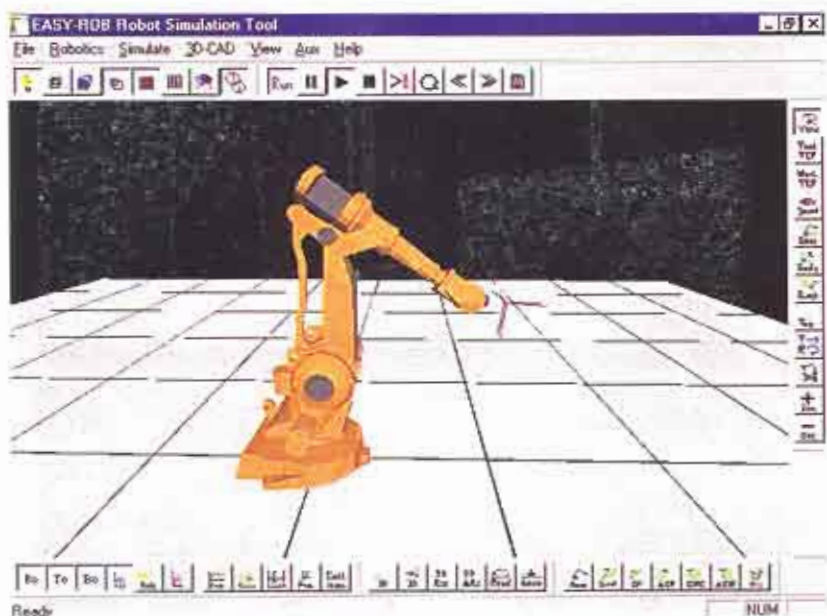
Như vậy, mọi thao tác, mọi trạng thái, v...v, đều có thể mô



Thiết kế robot bằng CAD



Mô phỏng Robot SCA với bài toán "Tháp Hà Nội"



Mô phỏng robot IRb 2400 của Hãng ABB



Một con IC có thể chứa bên trong cả một bảng mạch lớn

tả bằng tập hợp các con số 0 và 1. Cũng vì vậy chúng ta có thể hình dung được tại sao máy tính có khả năng hiểu và điều khiển được máy móc nói chung và robot nói riêng.

Tốc độ tính toán của máy tính là điều được quan tâm nhất. Nếu chỉ là việc tính toán đơn giản thông thường thì chưa thấy rõ tầm quan trọng của tốc độ tính toán. Nhưng có những trường hợp, ví dụ như để dự báo được thời tiết chính xác người ta thường phải tiến hành một khối lượng khổng lồ các bài tính, giải hàng loạt các phương trình trên cơ sở các mô hình toán học xây dựng từ những hiện tượng đã từng xảy ra trong quá khứ và được cập nhật các số liệu ghi đo được trong thời điểm quan sát. Trong lúc đó thời tiết lại biến động rất nhanh nên sự nguy hiểm có thể ập đến khi máy tính còn chưa tính toán xong.

Còn khi dùng máy tính để điều khiển, thì thử hình dung cái gì sẽ xảy ra qua ví dụ sau: Một nhà máy hoá chất được máy tính điều khiển và phát hiện một vụ nổ sẽ xảy ra trong vòng 0,001 giây trừ phi nếu một cái van nào đó được đóng lại kịp thời. Hàng triệu bit thông tin được xử lý trong mỗi giây thì mới kịp làm điều đó. Thế mới biết, tốc độ máy tính trở nên cực kỳ quan trọng trong quá trình điều khiển đảm bảo *thời gian thực*.

Vì vậy, đối với loại bài toán phức tạp như thế, phải cần đến máy tính siêu tốc (supercomputer), tức là máy tính thực hiện được trên 100 triệu mã lệnh (instructions) trong một giây. ứng với mỗi mã lệnh các tranzito cũng phải bật tắt vài lần nên ảnh hưởng đến tuổi thọ của chúng.

Kỹ thuật tích hợp là một bước tiến khổng lồ của công nghệ

điện tử.

“Chip” là trái tim của hệ thống. Đó là một viên silicium với diện tích chỉ vài mm² nhưng trên đó đã được khắc các mạch và các tranzito cần thiết để thực hiện các chức năng mong muốn, từ các hàm logic đơn giản đến các hàm tương tự phức tạp.

Mạch tích hợp “IC” (Integral Circuit) gồm một con “chip” gắn trong hộp để bảo vệ và toả nhiệt, có nhiều chân (điện cực) để nối mạch với các bộ phận khác.

Hình vẽ dưới đây mô tả rằng một con IC nhỏ bé có thể chứa bên trong cả một bảng mạch to lớn.

Bảng mạch hoặc còn gọi là thẻ điện tử là tập hợp trên một mạch in các thành phần như các mạch tích hợp, các phần tử rời và các điện cực nối với bên ngoài.

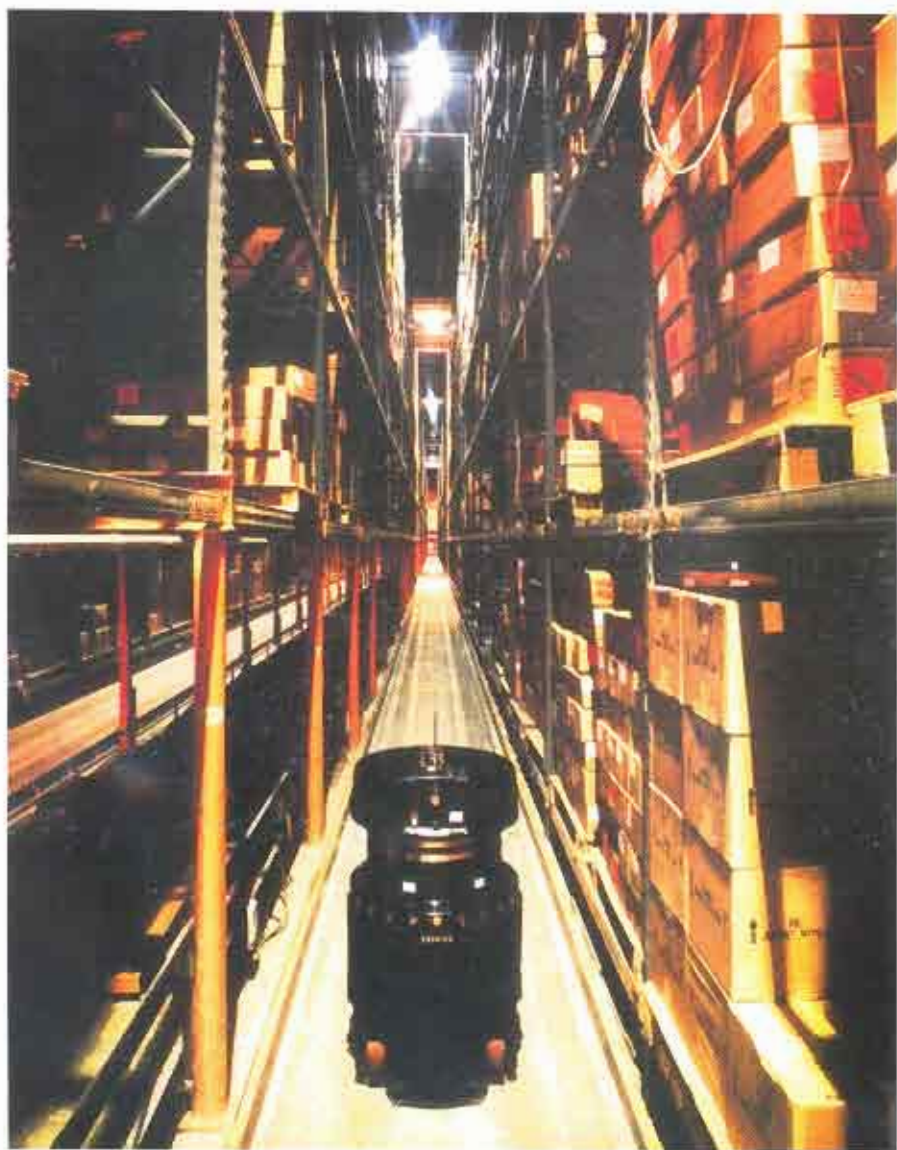
Panel điện tử là tập hợp các bảng mạch, được cắm trên một khung rãnh chung để tháo lắp chúng một cách linh hoạt, dễ dàng và liên kết chúng bằng các băng luồn liên lạc “BUS”. Chức năng của các BUS là truyền năng lượng và thông tin giữa các bảng mạch và với bên ngoài.

Ngày nay trên thị trường không phải chỉ có các loại máy tính với một bộ vi xử lý hay “chip”, mà còn có các loại máy tính đa xử lý, bởi vì chúng có đồng thời nhiều “chip”. Những vấn đề cần tính toán được chia nhỏ và phân công tới các bộ vi xử lý. Đó là những máy tính làm việc theo nguyên tắc song song.

Như vậy có nhiều hướng nghiên cứu khác nhau cùng mục đích tăng tốc độ máy tính bằng cách tăng tốc độ di chuyển



Các robot hiện đại đang hàn vỏ ô tô, nhưng có thể chuyển ngay sang làm việc trong hệ thống sản xuất tự động linh hoạt FMS



Kho tự động trong hệ thống sản xuất CIM

của các bit điện tử, rút nhỏ kích thước của các “chip” để giảm khoảng cách di chuyển của các bit điện tử, phân công nhiều “chip” cùng làm việc song song. Có thể nói ngày nay máy tính có tốc độ xử lý nhanh tới mức ngạc nhiên, nhưng vẫn chưa làm hài lòng những nhà khoa học sáng tạo ra chúng. Tất nhiên, có thể có câu hỏi về sự giới hạn của tốc độ máy tính. Câu trả lời về nguyên tắc phải là có, nhưng không nên đánh cuộc đâu là giới hạn của tốc độ máy tính. Công nghệ này luôn luôn làm mọi người ngạc nhiên.

Tập đoàn Intel, công ty sản xuất hệ thống California Digital và Trung tâm Thí nghiệm Quốc gia Lawrence Livermore thuộc Trường Đại học California cho biết sẽ xây dựng một trong những siêu máy tính mạnh nhất thế giới. Dự án siêu máy tính này có tên là “Tiếng sấm”, sử dụng gần 4 ngàn bộ vi xử lý Intel Itanium 2, với tốc độ tính là 20 nghìn tỷ phép tính trong một giây, và dự định sẽ hoàn thành vào đầu năm 2004.

Tốc độ máy tính tạo ra những bước trưởng thành đáng kể cho robot trong từng giai đoạn phát triển và đang mở ra những triển vọng trở thành những robot thông minh nhờ khả năng xử lý rất nhanh của bộ não dùng máy tính. Tuy nhiên khả năng hiện thực của những robot này không chỉ phụ thuộc vào bộ não, mà còn ở khả năng nhận biết của các “giác quan” và khả năng phản ứng kịp thời của cơ cấu “chân tay” chấp hành.

Mấy chục năm trước đây mỗi dây chuyền sản xuất tự động thường được giao một nhiệm vụ, sản xuất một kiểu mặt hàng, có thể với sản lượng rất lớn. Máy móc trong dây chuyền này

là những thiết bị chuyên dụng với năng suất rất cao và rất đắt tiền. Người ta gọi chúng là dây chuyền “tự động cứng” (hard automation).

Thị trường tiêu thụ hàng hoá cạnh tranh luôn luôn đòi hỏi, luôn luôn kích thích sản xuất cải tiến công nghệ để nâng cao chất lượng, hạ giá thành và cải tiến quy cách chủng loại của sản phẩm. Bởi vậy nhu cầu “mềm” hoá hay linh hoạt hoá dây chuyền sản xuất càng ngày càng tăng.

Những tiến bộ vượt bậc của kỹ thuật máy tính và theo đó của kỹ thuật robot đã đóng vai trò quan trọng trong việc tạo ra các dây chuyền tự động linh hoạt (flexible automation). Trên cơ sở đó đã ra đời hệ thống sản xuất linh hoạt FMS (Flexible Manufacturing System). Đó là hệ thống sản xuất tiên tiến hiện đại. Trong một số tài liệu nước ngoài còn giải nghĩa FMS là hệ sản xuất của tương lai (Future Manufacturing System).

Hệ thống FMS có ưu điểm cơ bản là các thiết bị chủ yếu của hệ thống chỉ đầu tư một lần, còn việc đáp ứng những biến đổi (ví dụ cần thiết sắp xếp lại công việc, thậm chí thay đổi quy cách hoặc loại hình sản phẩm tương tự) thì do phần mềm máy tính điều khiển là chính.

Hệ thống FMS rất hiện đại nhưng lại thích hợp với quy mô sản xuất vừa và nhỏ. Ngày nay ở các nước phát triển, hệ thống FMS có xu hướng thay thế dần các hệ thống thiết bị tự động “cứng” sản xuất hàng loạt lớn sản phẩm. Các hệ thống thiết bị tự động “cứng” này rất đắt tiền mà khi cần thay đổi về yêu cầu sản phẩm theo thị trường thì phải đổi mới chúng gần như hoàn toàn. Như vậy, chúng nhanh chóng trở nên lạc

hậu vì không thích nghi được với thị trường đầy biến động.

Ý tưởng chủ đạo trong việc tổ chức hệ thống sản xuất hiện đại là “linh hoạt hoá” và “môđun hoá”. Một hệ thống sản xuất linh hoạt hiện đại có thể gồm nhiều môđun linh hoạt. Một trong những hệ thống như vậy là hệ thống CIM (Computer Integrated Manufacturing - hệ thống tích hợp sản xuất dùng máy tính).

CIM là một phương thức tiêu biểu cho nhà máy sản xuất hiện đại với hệ thống điều khiển tự động dựa trên những cơ sở dữ liệu chung để tác động và thống nhất tất cả các bộ phận cấu thành như: bộ phận thiết kế, bộ phận triển khai công nghệ, sản xuất, bộ phận kho tàng, bộ phận kế hoạch, tài chính, bộ phận dịch vụ, bán hàng, v...v.

Trong các hệ thống FMS và CIM luôn luôn có mặt của các robot công nghiệp điều khiển bằng hệ thống máy tính chung.

ROBOT CHĂM SÓC SỨC KHOẺ VÀ CUỘC SỐNG GIA ĐÌNH CỦA CON NGƯỜI

Từ khi sáng tạo ra robot con người đã muốn chúng làm được những công việc tạp dịch chăm lo đến cuộc sống của con người và làm từ các việc vặt trong nhà đến cả việc trợ giúp trong y tế.

Đây là robot lau cửa kính, có tên là Skywasher do Viện Công nghệ robot ở California tạo ra. Nó có thể bò phía ngoài bức tường kính cao vút của toà cao ốc bằng 6 chân có các giác hút chân không. Nước rửa phun tia qua các vòi và mặt kính được lần lượt lau chùi bằng 3 tấm dạ.

Còn ở bên trong nhà đã xuất hiện các loại robot giúp việc. Hầu hết, chúng là robocar, tức là những robot di chuyển được như một chiếc xe (car), hoặc là những chiếc xe làm được những việc như robot. Ta có thể dễ dàng hình dung ra những robocar giúp việc trong nhà như: chiếc máy hút bụi tự động chạy trên sàn nhà theo chương trình định sẵn hoặc như chiếc xe "tiếp khách" chở rượu, chè, cà phê di chuyển theo sự điều khiển của chủ nhân, v...v. Cao cấp hơn, có loại robot giúp việc trong nhà còn leo được cả cầu thang, nhận biết được cả giọng nói của chủ nhà, v...v.

Tuy vậy, robot giúp việc trong nhà cũng chưa thành phổ biến. Một là vì nhu cầu đó thực sự cũng chưa là bức bách. Hai là chi phí không phải là ít để làm ra một robot giúp việc hấp dẫn.

Mấy năm gần đây ở Nhật Bản nổi cộm một vấn đề xã hội là tăng quá nhanh tỷ lệ người cao tuổi. Vì thế xuất hiện nhu cầu tạo ra những robot có hình dạng giống như người có thể giúp việc và chuyện trò với các cụ già đơn độc. Chúng ta sẽ tiếp cận với những robot cao siêu đó ở các phần sau. Sự ra đời của loại robot này lại nảy sinh một vấn đề xã hội khác.

Ở Trường đại học miền Tây Australia, các kỹ sư ở khoa cơ khí đã chế tạo thử nghiệm robot "Shear Magic" để xén lông cừu trên những con cừu đang sống. Robot này xén một bộ lông cừu như vậy chỉ hết 4 phút.

Ngoài ra còn có robot vắt sữa bò, robot cắt cỏ, robot tưới cây cảnh v...v. Tuy nhiên chúng cũng chỉ xuất hiện như những thử nghiệm ban đầu.

Gần đây lại xuất hiện cả nhu cầu cần có "robot ban bè" ở trong nhà cho đỡ buồn. Robot "nói" được một số câu, "làm" được một vài việc theo mệnh lệnh.

Một lĩnh vực ứng dụng được các nhà khoa học đặc biệt quan tâm nghiên cứu là các robot trợ giúp cho người tàn tật. ở trường Đại học Carnegie - Mellon ở Pittsburgh, Mỹ, đã tiến hành những đề tài nghiên cứu về chủ đề này với những kết quả rất thiết thực. Đây là hình ảnh một cán bộ nghiên cứu khoa học của trường đại học này vui mừng trước thành công nghiên cứu điều khiển bằng tiếng nói robot trợ giúp người tàn tật. Lĩnh vực nghiên cứu này rất đa dạng vì có rất nhiều

loại khuyết tật khác nhau ở con người và khả năng đầu tư kinh phí cũng rất chênh lệch nhau. Nếu được tài trợ của nhà nước hoặc của các tổ chức giúp người tàn tật, thì công việc này mới có thể triển khai rộng rãi hơn được.

Ở nước ta, một đất nước vừa thoát khỏi nhiều năm chiến tranh, thì vấn đề này càng có ý nghĩa trọng đại, nhưng chưa được chú ý từ góc độ đầu tư kinh phí.

Gần đây tại Trung tâm Nghiên cứu kỹ thuật Tự động hoá, Đại học Bách khoa, Hà Nội, các cán bộ nghiên cứu bằng nguồn kinh phí eo hẹp của mình, đã bước đầu cải tiến chiếc xe lăn tay thành xe lăn chạy điện tự động. Xe này có thể chạy theo 2 chế độ: điều khiển bằng tay dùng các nút bấm hoặc tay gạt và điều khiển tự động theo chương trình dạy trước. Khi gặp chướng ngại xe sẽ tự động báo hiệu và xử lý. Nếu được trang bị camera hoặc các bộ phận thu phát sóng thì còn có thể trợ giúp cho người tàn tật ngồi trên xe nhận biết và giao tiếp với môi trường chung quanh nhiều hơn nữa.

Cũng ở tại trung tâm này đã chế tạo một loại robocar có tên là “Chữ thập đỏ” có thể tự động di chuyển theo một hành trình định trước và có khả năng giữ cự ly với tường chắn dọc đường đi. Khi gặp chướng ngại nó biết báo hiệu và tự xử lý. Trên robocar có hệ thống bơm phun hoá chất với đầu phun di động theo quỹ đạo được nhờ một cơ cấu tay máy hoặc được lắp thêm bộ phận công gắp. Như vậy robocar “Chữ thập đỏ” không cần người trực tiếp điều khiển mà vẫn có thể làm được một số việc đơn giản ở những nơi độc hại hoặc nguy hiểm, ví dụ, phun thuốc ở những phòng có vi trùng bệnh dịch, v...v.

Công ty Matsushita, Nhật Bản gần đây đã cho ra mắt loại

“robot hộ lý”. Nó làm nhiệm vụ vận chuyển hồ sơ bệnh án, kết quả xét nghiệm, v...v. của bệnh nhân. Robot này nặng 130kg, cao 1,3m, rộng 0,6m. Thân của nó giống như một chiếc hộp, bên trong rỗng để đựng tài liệu. Có thể điều khiển bằng cách nhập vào bảng điều khiển đặt trên nóc hộp. Nó có khả năng tránh vật cản trên đường đi.

Ở Tokyo, cứ 2 năm một lần lại tổ chức triển lãm quốc tế về robot. Triển lãm năm nay đã dành sự quan tâm đặc biệt đến các robot vui chơi giải trí và robot chăm sóc giúp đỡ con người. Có loại robot biết rót rượu, tiếp khách trong nhà. Có loại robocar biết đưa bữa ăn và chăm sóc bệnh nhân khi ăn. Những robot này được thiết kế đặc biệt cho thị trường Nhật Bản, nơi mà dân số ngày càng già đi, kéo theo những lo lắng về việc chăm sóc người già.

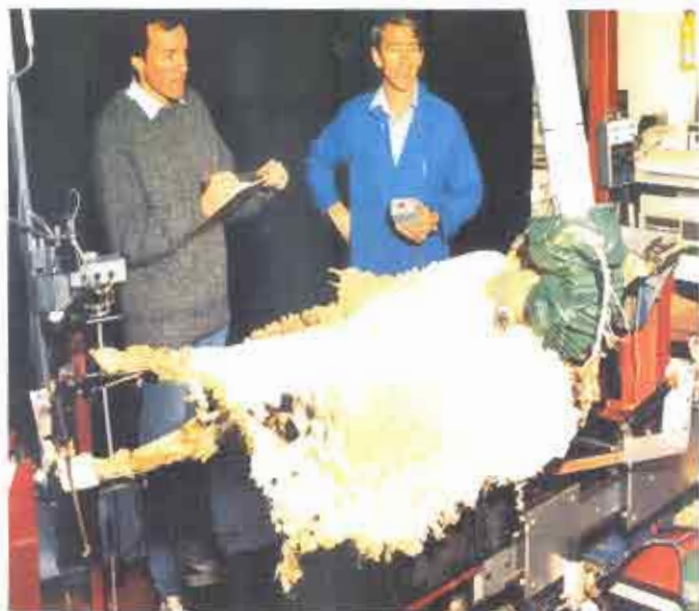
Một lĩnh vực trong y tế thường đòi hỏi các thao tác rất tinh tế là phẫu thuật. Chính trong lĩnh vực này lại có nhiều thành công ứng dụng robot, kể cả khi mổ xẻ trong não.

Yik San Kwoh là một sinh viên người Hồng Kông, năm 1960 anh đã sang Mỹ học đại học. Sau khi bảo vệ luận án, tiến sĩ Kwoh bắt đầu công việc nghiên cứu ở Trung tâm Long Beach ở California. Công trình nổi tiếng của tiến sĩ Kwoh là dùng robot để phẫu thuật sọ não con người. Robot đó được đặt tên là Ole. Cứ theo ảnh chụp thì Ole là phương án cải tiến robot Puma200 của hãng Unimate. Phần lắp thêm có thể là bộ phận có nhiệm vụ đảm bảo cho mỗi độ di chuyển trong các thao tác của phẫu thuật viên chỉ tương ứng một độ di chuyển rút nhỏ nhiều lần của dụng cụ phẫu thuật.

Tiếp theo tiến sĩ Kwoh, ngày nay trong y học đã xuất hiện



Robot Skywasher lau cửa kính trên cao



Khảo nghiệm Robot "ShearMagic" đang xén lông cừu



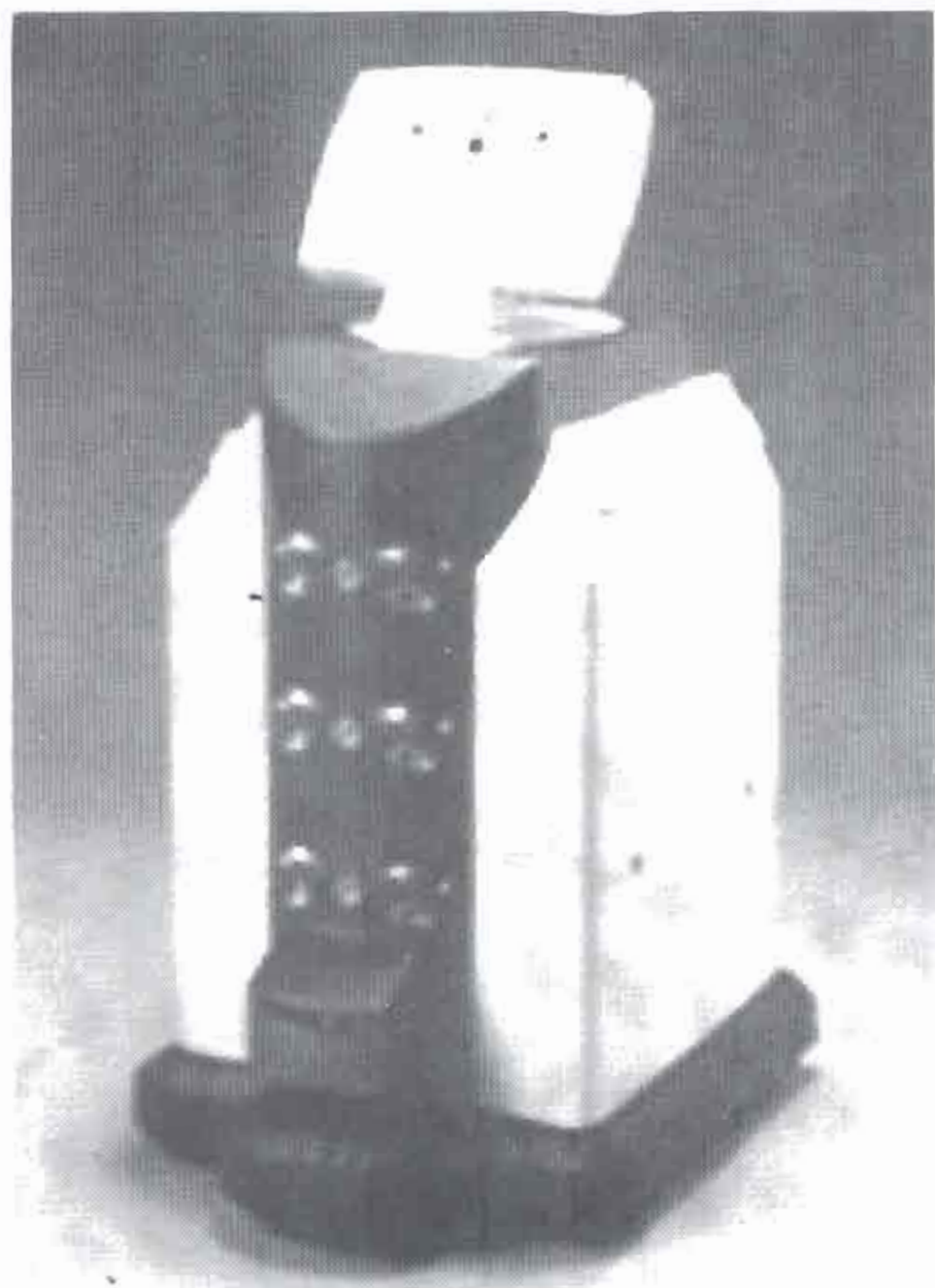
Có robot bạn bè
ở trong nhà



Robot trợ giúp người tàn tật



Roboca "Chữ thập đỏ"



Robot hộ lý ở Nhật

nhiều công trình nghiên cứu dùng robot để tiến hành phẫu thuật. Tiến sĩ Steve Charles, trưởng phòng thí nghiệm ở Memphis bang Tennessee, là người đã dùng robot cực nhỏ (microrobot) để tiến hành mổ xẻ rất tinh tế ở mắt, tai, bàn tay và sọ não. Microrobot có thể thực hiện những cử động rất nhỏ và tinh vi. Hai tay của người bác sĩ điều khiển các bàn kẹp nhỏ xíu của robot để thử nghiệm phẫu thuật mắt. Trên đầu của bác sĩ được gắn một cảm biến vị trí. Đầu quay đi đâu thì kính hiển vi quay đến đó, nên bác sĩ nhìn rất rõ chỗ cần mổ xẻ và các robot cũng được điều khiển quay đến đúng chỗ đó theo tín hiệu từ cảm biến vị trí nói trên.

Theo thông tin niên giám 2003 của Hội Tim mạch Hoa Kỳ thì ở bệnh viện New York Presbyterian có 16 bệnh nhân cần phẫu thuật suy tim được phẫu thuật thành công hoàn toàn bằng robot. Thời gian nằm viện giảm đi 7 ngày. Vết thương chỉ để lại 4 sẹo nhỏ dài khoảng 1 inch (2,54cm). Tuy nhiên thời gian phẫu thuật phải kéo dài hơn và chi phí mỗi ca phẫu thuật bằng robot tốn khoảng 2000 USD.

Các thành tựu hiện đại của ngành máy móc siêu nhỏ (micromachine) đã góp phần quan trọng tạo ra các loại robot siêu nhỏ (microrobot). Tập đoàn Seiko Epson đã trưng bày ở triển lãm Robot DEX - 2003 tại Yokohama loại robot có thể tích 7,8cm³, nặng 12,5g và đặt tên là Monsieur ILP. Robot này là sản phẩm cải tiến kiểu Monsieur với mức tăng tốc độ di chuyển từ 10mm/giây lên đến 150mm/giây.

Nếu Microrobot đã là quá hấp dẫn thì Nanorobot (robot cực siêu nhỏ) lại còn làm mọi người quá ngạc nhiên. Nanorobot có kích cỡ rất nhỏ, nhỏ hơn rất nhiều lần so với

một sợi tóc. Khi đạt đến kích cỡ nhỏ nhất định, Nanorobot có thể chui vào cơ thể con người để thay đổi gen, loại bỏ những nhiễm sắc thể hỏng của tế bào, thậm chí nó có thể tiêu diệt vi khuẩn có trong máu. Đó là bước đột phá trong việc chẩn trị bệnh.

Tiến sĩ Kwoh với công
trình dùng robot
để mổ sọ não



Robot Ole đang
tiến hành phẫu
thuật sọ não



Thử nghiệm trên mô
hình phẫu thuật mắt
dùng robot



ROBOT CÔNG NGHIỆP

Sản phẩm có tên gọi là robot công nghiệp (Industrial Robot) được xuất hiện đầu tiên là Versatran của Công ty Thiết bị Đức AMF vào đầu thập kỷ 60. Cũng vào khoảng thời gian này ở Mỹ xuất hiện loại robot công nghiệp Unimate - 1900 được dùng đầu tiên trong kỹ nghệ ôtô.

Thế là sau 20 năm, hình ảnh robot trong ước mơ của Karel Chapek đã thành hiện thực và có mặt ở các cơ sở công nghiệp. Các robot từ khoa học viễn tưởng đã bước vào các dây chuyền sản xuất. Báo chí phương Tây thời bấy giờ quảng cáo robot công nghiệp là “những người thợ làm việc không biết mệt mỏi, không biết bãi công và không đòi tăng lương”.

Các cơ sở sản xuất công nghiệp rõ ràng phải là địa chỉ ứng dụng robot sớm nhất và mạnh mẽ nhất, bởi vì nơi đây đem lại nhiều lợi nhuận cho người đầu tư, tạo ra nhiều của cải cho xã hội. Các nhà công nghiệp cũng tiếp thu các thành tựu của robotics (khoa học công nghệ robot) một cách rất “thực dụng”. Ngay những mẫu robot công nghiệp đầu tiên cũng không hoàn toàn giống con người, chỉ bắt chước được một vài chức năng lao động công nghiệp của con người, thậm chí chỉ là những công việc phụ, đơn giản. Công việc cần đến đâu thì bắt chước con người đến đấy. Việc ứng dụng robot công

ng nghiệp cũng đã trải qua quá trình lịch sử. Các nước đi sau từ đó cũng phải tự rút ra những bài học.

Năm 1967 Nhật Bản mới nhập chiếc robot công nghiệp đầu tiên từ Công ty AMF của Mỹ. Đến năm 1990 đã có hơn 40 công ty Nhật Bản, trong đó có những công ty khổng lồ như Công ty Hitachi, Công ty Mitsubishi đã đưa ra thị trường quốc tế nhiều loại robot nổi tiếng.

Nhật Bản vẫn là nước sử dụng robot công nghiệp nhiều nhất. Số lượng robot tính trên 1 vạn công nhân ở các nước khác nhau được mô tả trên biểu đồ dưới đây. Còn trên biểu đồ tiếp theo là tình hình ứng dụng robot ở các nước diễn biến theo thời gian.

Các số liệu ở các biểu đồ trên lấy theo các tài liệu của Liên đoàn quốc tế về KHCN robot (International Federation of Robotics). Theo số liệu năm 2001 so với năm 2000 thị trường robot công nghiệp ở các nước đều giảm sút tới 32%, nhất là Nhật Bản giảm tới 60%. Thế nhưng Nhật Bản vẫn là nước đầu tư cho robot công nghiệp nhiều nhất thế giới.

Mục tiêu ứng dụng robot công nghiệp nhằm góp phần nâng cao năng suất dây chuyền công nghệ, giảm giá thành, nâng cao chất lượng và khả năng cạnh tranh của sản phẩm, đồng thời cải thiện điều kiện lao động. Điều đó xuất phát từ những ưu điểm cơ bản của robot, đã đúc kết lại qua bao nhiêu năm được ứng dụng ở nhiều nước. Những ưu điểm cơ bản đó là:

1) Robot có thể thực hiện được một quy trình thao tác hợp lý bằng hoặc hơn thợ lành nghề một cách ổn định trong suốt thời gian làm việc. Vì thế robot có thể góp phần nâng cao chất lượng và khả năng cạnh tranh của sản phẩm. Hơn thế,

robot còn có thể nhanh chóng thay đổi công việc để thích nghi với sự biến đổi mẫu mã, kích cỡ sản phẩm theo yêu cầu của thị trường cạnh tranh.

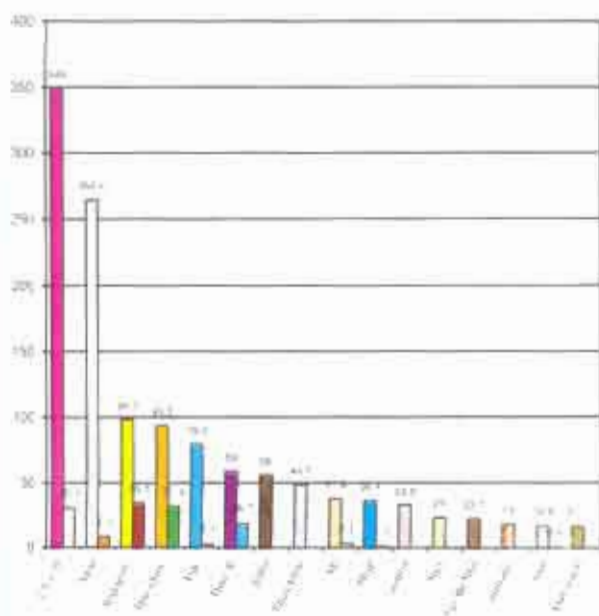
2) Khả năng giảm giá thành sản phẩm do ứng dụng robot là vì giảm được đáng kể chi phí cho người lao động, nhất là ở các nước có mức cao về tiền lương lao động, cộng các khoản phụ cấp và bảo hiểm xã hội. Theo số liệu của Nhật Bản thì nếu 1 robot làm việc thay thế cho một người thợ thì tiền mua robot chỉ bằng tiền chi phí cho người thợ trong vòng 3 đến 5 năm, tùy theo robot làm việc mấy ca. Còn ở Hoa Kỳ, trung bình trong 1 giờ làm việc robot có thể đem lại tiền lời là 13USD. Ở nước ta những năm gần đây ở nhiều doanh nghiệp, khoản chi phí lương bổng cũng chiếm tỷ lệ cao trong giá thành sản phẩm.

3) Việc áp dụng robot có thể làm tăng năng xuất dây chuyền công nghệ. Sở dĩ như vậy vì nếu tăng nhịp độ khẩn trương của dây chuyền sản xuất, nếu không thay thế bằng robot thì người thợ không thể theo kịp hoặc rất chóng mệt mỏi. Theo số liệu của hãng Funuc, Nhật Bản, thì năng suất có khi tăng lên đến 3 lần.

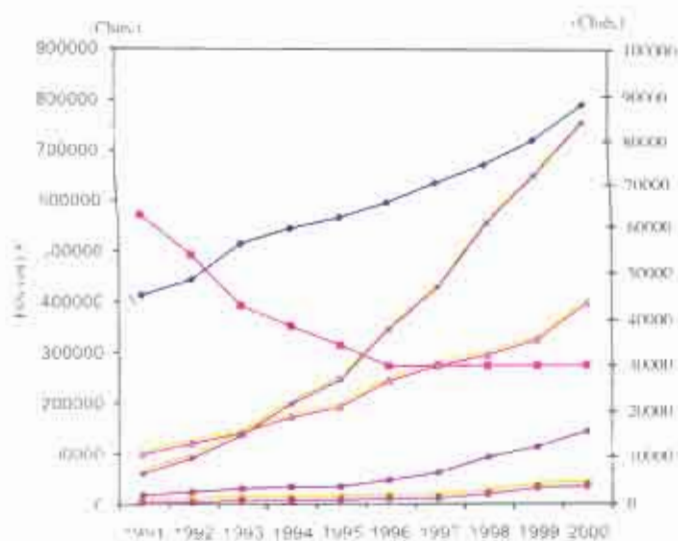
4) Ứng dụng robot có thể cải thiện điều kiện lao động. Đó là ưu điểm nổi bật nhất mà chúng ta cần lưu tâm. Trong thực tế sản xuất có rất nhiều nơi người lao động phải làm việc suốt buổi trong môi trường rất bụi bặm, ẩm ướt, nóng nực hoặc ồn ào quá mức cho phép nhiều lần. Thậm chí ở nhiều nơi người lao động còn phải làm việc với môi trường độc hại nguy hiểm đến sức khỏe con người, dễ bị cụt chân tay, dễ bị nhiễm hoá chất độc hại, nhiễm sóng điện từ và phóng xạ v.v.

Kỹ thuật robot có ưu điểm quan trọng nhất là tạo nên khả năng linh hoạt hoá sản xuất. Việc sử dụng máy tính điện tử, robot và máy điều khiển theo chương trình đã cho phép tìm được những phương thức mới mẻ để tạo nên các dây chuyền tự động cho sản xuất hàng loạt với nhiều mẫu, loại sản phẩm. Dây chuyền tự động “cứng” gồm nhiều thiết bị tự động chuyên dùng đòi hỏi vốn đầu tư lớn, nhiều thời gian để thiết kế và chế tạo trong lúc quy trình công nghệ luôn cải tiến, nhu cầu đổi mới chất lượng và quy cách của sản phẩm luôn luôn thay đổi. Bởi vậy nhu cầu “mềm” hoá hay là linh hoạt hoá dây chuyền sản xuất ngày càng tăng. Kỹ thuật robot công nghiệp và máy vi tính đã đóng vai trò quan trọng trong việc tạo ra các dây chuyền tự động linh hoạt.

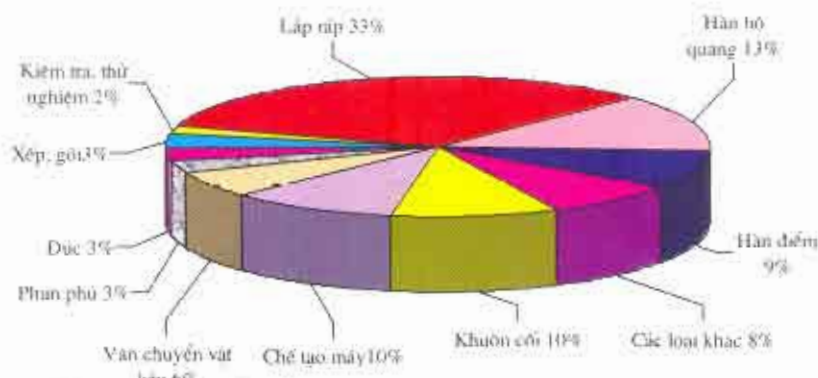
Xuất phát từ nhu cầu và khả năng linh hoạt hoá sản xuất, trong những năm gần đây không những chỉ các nhà khoa học mà các nhà sản xuất tập trung sự chú ý vào việc hình thành và áp dụng các hệ sản xuất tự động linh hoạt, gọi tắt là hệ sản xuất linh hoạt (SXLH). Trong các tài liệu nước ngoài thường dùng các từ viết tắt theo tiếng Anh FMS (Flexible Manufacturing System) để diễn tả hệ sản xuất linh hoạt. Hệ SXLH ngày nay thường bao gồm các thiết bị gia công được điều khiển bằng chương trình số, các phương tiện vận chuyển và kho chứa trong phân xưởng đã được tự động hoá và nhóm robot công nghiệp ở các vị trí trực tiếp với các thiết bị gia công hoặc thực hiện các nguyên công phụ. Việc điều khiển và kiểm tra hoạt động toàn bộ hệ SXLH là rất thích hợp với quy mô sản xuất nhỏ và vừa, thích hợp với yêu cầu luôn luôn thay đổi chất lượng sản phẩm và quy trình công nghệ. Bởi vậy ngày nay hệ SXLH thu hút sự chú ý không những ở các



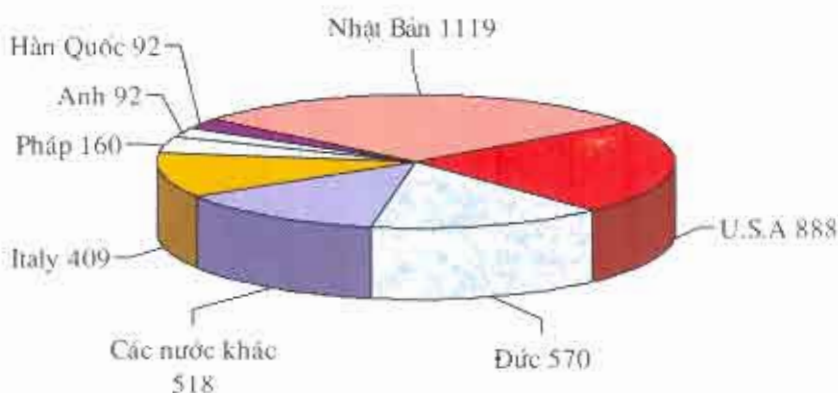
Biểu đồ về chỉ số sử dụng robot
(số lượng robot trên 1 vạn công nhân)
ở các nước



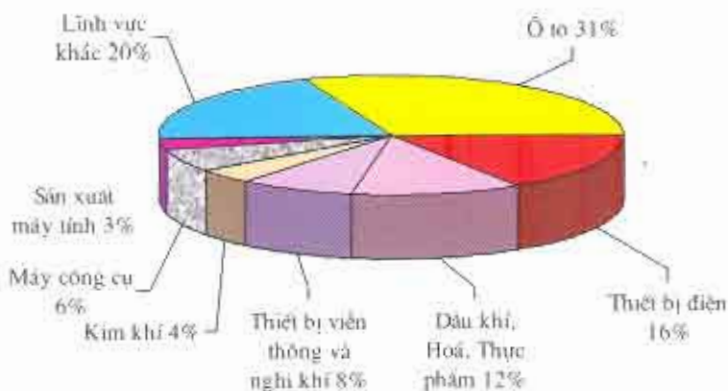
Tình hình ứng dụng robot công nghiệp ở các nước:
(A) Pháp, Đức, Italia, Nhật, Anh, Mỹ
(B) Úc, Hàn Quốc, Singapore, Đài Loan
(C) Áo, Đan Mạch, Phần Lan, Tây Ban Nha, Thụy Điển, Thụy Sĩ
(D) Séc, Hungari, Ba Lan, Slovakia, Slovenia



Tỷ lệ phân bố về loại công việc được dùng robot



Thị trường robot năm 2001



Tỷ lệ phân bố phạm vi ứng dụng robot trong các lĩnh vực công nghiệp

nước phát triển và ngay cả ở các nước đang phát triển. Như đã nhắc tới ở phần trên trong một số tài liệu nước ngoài hệ FMS này được diễn giải như hệ sản xuất của tương lai (Future Manufacturing System). Sự trùng lặp các từ viết tắt này không phải ngẫu nhiên.

Hệ điều khiển máy tính phân tán (DCCS - Distributed Computer Control System) và các mạng truyền tin có một sự phát triển gần như bùng nổ. Những thành tựu này của công nghệ thông tin đã được đưa vào tự động hoá công nghiệp. Hệ thống sản xuất tích hợp với máy tính (CIM - Computer Integrated Manufacturing) đã xuất hiện và trở thành phương thức tiêu biểu cho sản xuất hiện đại. Trong đó một hệ thống điều khiển tự động dựa trên cơ sở dữ liệu chung có thể tác động và thống nhất tất cả các bộ phận cấu thành của một nhà máy từ bộ phận thiết kế, triển khai công nghệ, sản xuất, kế hoạch tài vụ, tiếp thị và bán hàng, đến dịch vụ hỗ trợ khách hàng.

Như vậy CIM là sự tích hợp các hoạt động kinh doanh và sản xuất có sử dụng hệ thống máy tính và truyền thông nối mạng. Chìa khoá để tích hợp thành công các hệ thống tự động hoá lớn là có một tập các chuẩn tương thích lẫn nhau. Điều này cho phép tất cả các thiết bị tự động khác nhau giao tiếp được với nhau. Những thành tựu quan trọng như mô hình OSI nổi tiếng, dự án IEEE 802 (Ethernet) và khái niệm "giao thức tự động hoá sản xuất" (Map - Manufacturing Automation Protocol) nhằm tạo ra tính tương tích giữa các hệ thống BUS và các mạng LAN (mạng nội bộ) của nhiều nhà cung cấp khác nhau.

Sự hình thành của mạng công nghiệp như vậy đã ảnh hưởng rất lớn đến xu thế phát triển robot công nghiệp. Bản thân kỹ thuật robot công nghiệp cũng có quá trình "trưởng thành" với các nét lớn như sau:

1) Trong giai đoạn đầu phát triển người ta rất quan tâm việc tạo ra những cơ cấu tay máy nhiều bậc tự do, được trang bị nhiều loại senso để có thể thực hiện được những công việc phức tạp, như là để chứng tỏ khả năng thay thế con người trong nhiều loại hình công việc.

2) Khi đã có những địa chỉ ứng dụng trong công nghiệp, thì việc đơn giản hoá kết cấu để tăng độ chính xác định vị và giảm giá thành đầu tư, lại là những yêu cầu thực tế đối với sự phát triển này luôn luôn được kích thích bởi thị trường hàng hoá cạnh tranh. Ngày càng có nhiều cải tiến quan trọng trong kết cấu các bộ phận chấp hành tăng độ tin cậy của các thiết bị điều khiển, tăng mức thuận tiện và dễ dàng khi lập trình v.v.

3) Để mở rộng phạm vi ứng dụng cho robot công nghiệp nhằm thay thế lao động nhiều loại hình công việc, ngày càng rõ nét về xu thế tăng cường khả năng nhận biết và xử lý tín hiệu từ môi trường làm việc. Các thành tựu khoa học và tiến bộ kỹ thuật Laser, kỹ thuật tia hồng ngoại, kỹ thuật xử lý ảnh v.v. đã ngày càng hiện thực xu thế phát triển robot công nghiệp hướng vào việc thích nghi được với môi trường làm việc.

4) Cùng với các xu thế trên, robot công nghiệp luôn luôn được định hướng tăng cường năng lực xử lý công việc để trở thành các robot tinh khôn nhờ áp dụng các kết quả nghiên

cứu về hệ điều khiển nơron và trí khôn nhân tạo v.v. Đồng thời sự bùng nổ Internet cũng tạo ra bước ngoặt cho sự phát triển của robot.

Khi quyết định các bước ứng dụng robot, cho cả dây chuyền công nghệ hoặc chỉ ở một vài công đoạn, người ta thường xem xét các mặt sau:

1) Nghiên cứu quá trình công nghệ được robot hoá và phân tích toàn bộ hệ thống sản xuất của xí nghiệp. Khi đó cần xét đầy đủ các chi phí và nếu hiệu quả tính ra cho toàn bộ hệ thống không thể hiện rõ thì việc đầu tư robot hoá là chưa nên.

2) Xác định các đối tượng cần robot hoá. Khi xác định nên thay thế robot ở những nguyên công nào thì phải xem xét khả năng liệu robot có thay thế được không và có hiệu quả hơn không. Thông thường người ta ưu tiên ở những chỗ làm việc quá nặng nhọc, bụi bặm, ồn ào, độc hại, căng thẳng hoặc quá đơn điệu. Xu hướng thay thế hoàn toàn bằng robot thực tế không hiệu quả bằng việc giữ lại một số công đoạn mà đòi hỏi sự khéo léo của con người.

3) Xây dựng mô hình quá trình sản xuất đã được robot hoá. Sau khi xác định được sơ đồ tổng thể quá trình công nghệ, cần xác định rõ dòng chuyển dịch nguyên liệu và dòng thành phẩm để đảm bảo sự nhịp nhàng đồng bộ của toàn hệ thống. Có thể mới phát huy được hiệu quả đầu tư vốn.

4) Chọn lựa mẫu robot thích hợp hoặc chế tạo robot chuyên dùng. Đây là bước quan trọng, vì robot có rất nhiều loại với giá tiền rất khác nhau, nếu không chọn đúng thì có thể không những đầu tư quá đắt mà còn không phát huy

được, như kiểu dùng người không đúng chỗ, việc này thường xảy ra khi mua của nước ngoài. Có những chức năng của robot được trang bị nhưng không cần dùng cho công việc cụ thể mà nó đảm nhiệm trên dây chuyền sản xuất. Vì thế mà đội giá lên rất cao, chỉ có lợi cho nơi cung cấp thiết bị.

Cấu trúc robot hợp lý nhất cũng là cấu trúc theo môđun hoá. Như thế có thể hạ giá thành sản xuất, đồng thời đáp ứng được nhu cầu phục vụ công việc đa dạng. Cấu trúc càng đơn giản càng dễ thực hiện độ chính xác cao và hạ giá thành thấp. Ngoài ra lại còn có thể tự tạo dựng các robot thích hợp với công việc trên cơ sở mua lắp các môđun chuẩn hoá. Đó là hướng triển khai hợp lý đối với đại bộ phận xí nghiệp trong nước hiện nay cũng như trong tương lai.

Về các lĩnh vực ứng dụng thì có thể nói robot có mặt ở hầu hết các ngành nghề, nhưng nhiều hơn cả là ở các lĩnh vực sau:

Một trong các lĩnh vực đó là *kỹ nghệ đúc*. Thường trong phân xưởng đúc công việc rất đa dạng, điều kiện làm việc nóng bức, bụi bặm, mặt hàng thay đổi luôn và chất lượng vật đúc phụ thuộc nhiều vào quá trình thao tác. Việc tự động hoá toàn phần hoặc từng phần quá trình đúc bằng các dây chuyền tự động thông thường với các máy tự động chuyên dụng đòi hỏi phải có các thiết bị phức tạp, đầu tư khá lớn. Ngày nay ở nhiều nước trên thế giới robot được dùng rộng rãi để tự động hoá công nghệ đúc, nhưng chủ yếu là để phục vụ các máy đúc áp lực. Robot có thể làm nhiều việc như rót kim loại nóng chảy vào khuôn, lấy vật đúc ra khỏi khuôn, cắt mép thừa, làm sạch vật đúc hoặc làm tăng bền vật đúc bằng cách



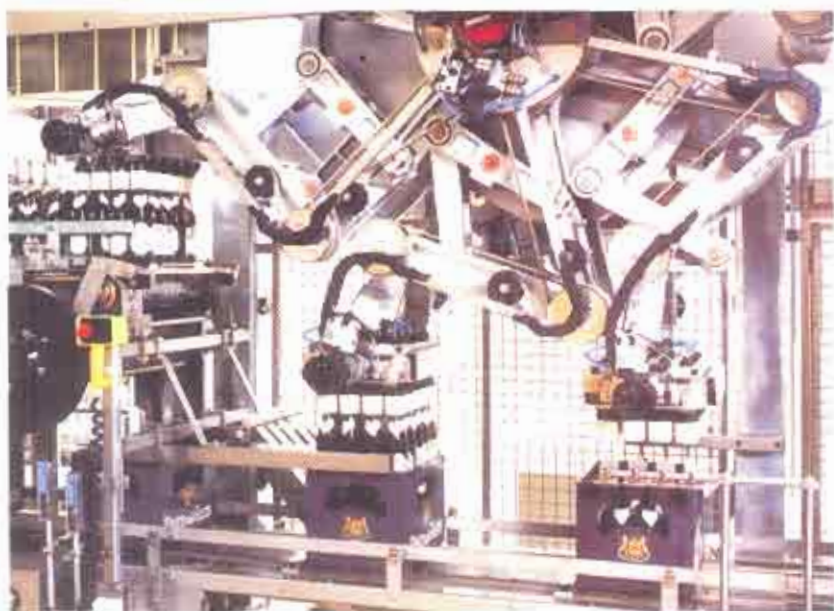
Robot hàn "Kuka" của Đức



Các robot của Kawasaki trên dây chuyền sản xuất



Robot trong phân xưởng nhiệt luyện



Robot bốc xếp chai

phun cát v.v. Dùng robot phục vụ các máy đúc áp lực có nhiều ưu điểm. Ví dụ đảm bảo ổn định chế độ làm việc; chuẩn hoá về thời gian thao tác, về nhiệt độ và điều kiện tháo vật đúc ra khỏi khuôn ép. Bởi thế, chất lượng vật đúc tăng lên.

Trong ngành *gia công áp lực* điều kiện làm việc cũng khá nặng nề, dễ gây mệt mỏi nhất là ở trong các phân xưởng rèn đập nên đòi hỏi sớm áp dụng robot công nghiệp. Trong phân xưởng rèn robot có thể thực hiện nhiều việc, ví dụ như đưa phôi thừa vào lò nung, lấy phôi đã nung nóng ra khỏi lò, mang nó đến máy rèn, chuyển lật phôi trong khi rèn và xếp lại vật đã rèn vào giá hoặc thùng v.v. Sử dụng các loại robot đơn giản nhất cũng có thể đưa năng suất tăng 1,5 - 2 lần và hoàn toàn giảm nhẹ lao động của công nhân. So với phương tiện cơ giới và tự động khác phục vụ các máy rèn đập thì dùng robot có ưu điểm là nhanh hơn, chính xác hơn và cơ động hơn.

Các quá trình *hàn và nhiệt luyện* thường bao gồm nhiều công việc nặng nhọc, độc hại và ở nhiệt độ cao. Do vậy ở đây cũng nhanh chóng ứng dụng kỹ thuật robot công nghiệp. Khi sử dụng robot trong việc hàn, đặc biệt là hàn hồ quang với mối hàn chạy theo đường cong không gian cần phải đảm bảo sao cho điều chỉnh được phương và khoảng cách của điện cực so với mặt phẳng của mối hàn. Nhiệm vụ đó cần được xem xét khi tổng hợp chuyển động của bàn kẹp và xây dựng hệ thống điều khiển có liên hệ phản hồi. Kinh nghiệm cho thấy rằng có thể thực hiện tốt công việc hàn nếu thông số chuyển động của đầu điện cực và chế độ hàn được điều khiển bằng một chương trình thống nhất, đồng thời nếu được trang bị các

bộ phận cảm biến, kiểm tra và hiệu chỉnh. Ngoài ra robot hàn còn phát huy tác dụng lớn khi hàn trong những môi trường đặc biệt.

Robot được dùng khá rộng rãi trong *gia công và lắp ráp*. Thường thường người ta sử dụng robot chủ yếu vào các việc tháo lắp phôi và sản phẩm cho các máy gia công bánh răng, máy khoan, máy tiện bán tự động v.v.

Trong ngành chế tạo máy và dụng cụ đo chi phí về lắp ráp thường chiếm đến 40% giá thành sản phẩm. Trong lúc đó mức độ cơ khí hoá lắp ráp không quá 10 - 15% đối với sản phẩm hàng loạt và 40% đối với sản xuất hàng loạt lớn. Bởi vậy việc tạo ra và sử dụng robot lắp ráp có ý nghĩa rất quan trọng.

Phân tích quá trình lắp ráp chung ta thấy rằng con người khi gá đặt các chi tiết để lắp chúng với nhau thì có thể làm nhanh hơn các thiết bị tự động, nhưng khi thực hiện các động tác khác trong quá trình ghép chặt chúng thì chậm hơn. Bởi vậy yếu tố thời gian và độ chính xác định vị là vấn đề quan trọng cần quan tâm nhất khi thiết kế các loại robot lắp ráp. Ngoài ra yêu cầu hiện nay đối với các loại robot lắp ráp là nâng cao tính linh hoạt để đáp ứng nhiều loại công việc, hạ giá thành và dễ thích hợp với sản xuất loạt nhỏ.

Ngày nay đã xuất hiện nhiều dây chuyền tự động gồm các máy vận năng với robot công nghiệp. Các dây chuyền đó đạt mức độ tự động cao, tự động hoàn toàn không có con người trực tiếp tham gia, rất linh hoạt và không đòi hỏi đầu tư lớn. ở đây các máy và robot trong dây chuyền được điều khiển bằng cùng một hệ thống chương trình.

Trong một dây chuyền tự động có các máy điều khiển theo chương trình robot có thể đứng một chỗ, chuyển dịch trên đường ray hoặc treo di động. Sử dụng robot treo di động, có thể đơn giản hoá dây chuyền tự động, nhất là khi gia công các chi tiết phức tạp. Một robot treo di động có thể phục vụ 10 - 15 máy hoặc hơn nữa.

Theo số liệu năm 1997 của Liên đoàn Robot quốc tế ta có những bức tranh trên kia về tỷ lệ phân bố phạm vi ứng dụng robot trong công nghiệp và về loại công việc được dùng robot.

Dưới đây là một số hình ảnh về ứng dụng robot công nghiệp trong các lĩnh vực khác nhau.

Trong công nghiệp cũng rất hay dùng robocar để phụ việc ở các phân xưởng, đồng thời là một khâu kết nối các hệ thống thiết bị thành một dây chuyền sản xuất tự động.

Ảnh dưới đây là một loại robocar chạy trong các phân xưởng theo đường dẫn vạch sẵn trên sàn và hoạt động theo chương trình định trước.

Ảnh tiếp theo là robocar RP, do Trung tâm NCKT Tự động hoá, ĐHBK - HN thiết kế, chế tạo, cũng dùng cho các phân xưởng. Để công việc phục vụ được linh hoạt hơn, trên phần xe di động đã được lắp một robot 4 bậc tự do, có thể công gấp, sắp xếp các đồ vật theo chương trình lập lại được trên PLC và được trang bị nhiều loại cảm biến để phát hiện, để tránh chướng ngại hoặc để giữ cự ly cách tường và chắn dọc đường di chuyển.

Robot song song (RBSS) mới trở nên hấp dẫn nhiều nhà

nghiên cứu từ giữa thập kỷ 90 khi nó được ứng dụng dưới dạng thiết bị có tên là Hexapod để tạo ra máy công cụ 5 trục CNC có trục ảo. Hexapod là một môđun RBSS được kết cấu trên nguyên lý cơ cấu Stewart. Cơ cấu này có 6 chân, với độ dài thay đổi được, nối với giá đỡ và tấm động đều bằng các khớp cầu. Bằng cách thay đổi độ dài của các chân, có thể điều khiển định vị và định hướng của tấm động theo ý muốn. Nếu dùng cơ cấu Hexapod gắn với bàn máy mang vật gia công thì ngoài các trục X, Y, Z của máy CNC 3 trục, có thể tạo những chuyển động quay bổ sung quanh các "trục ảo".

Thiết bị Hexapod được nghiên cứu cải tiến và dùng nhiều trong các máy gia công, kể cả các máy vạn năng thông thường. Trên hình máy phay cải tiến từ một máy phay thông thường, bàn máy được thay bằng thiết bị kiểu Hexapod, tấm động của nó gắn liền với phôi gia công, được di chuyển tương đối so với đầu dao phay. Như vậy bằng chương trình điều khiển độ dài của 6 chân có thể đưa phôi đến vị trí thích hợp để gia công. Bằng cách đó có thể biến máy công cụ thông thường thành máy CNC mà không phải thay đổi gì ở bên trong máy.

Trên hình tiếp theo là phương án không cần đến bàn thân chiếc máy công cụ cũ, có thể tạo dựng ra một máy CNC mới theo nguyên lý cơ cấu Stewart như sau: Tấm động được treo dưới tấm giá, và tấm giá này gắn với một dàn khung cố định (hoặc với trần nhà). Dụng cụ gia công gắn liền với tấm động di chuyển tương đối với phôi đặt trên bàn máy cố định (hoặc để trên sàn nhà) được liên hệ chính xác với vị trí dàn khung. Khi chiều dài 6 chân được thay đổi theo chương trình, dụng cụ sẽ được định vị và định hướng chính xác đối với phôi gia



Robocar công nghiệp



Robocar RP



RBSS của Công ty ABB đang nhặt sản phẩm từ băng chuyền

công.

Phương án này cũng có thể dùng để cải tiến máy công cụ thông thường thành máy CNC và khi đó chỉ dùng bản thân chiếc máy công cụ cũ như một dàn khung. Đặc biệt phương án này có thể phát huy tác dụng rất tốt khi cần mài, hàn, cắt v.v. những vật gia công siêu trường, siêu trọng. Ngoài lĩnh vực máy công cụ RBSS còn có nhiều ứng dụng trong các lĩnh vực khác nhau.

Về kết cấu robot nói chung cũng như các thiết bị máy móc khác, nhưng có những đặc điểm như là phải hết sức gọn nhẹ, linh hoạt và phải đáp ứng được các yêu cầu điều khiển được. Một trong những yêu cầu đó là triệt tiêu khe hở trong các bộ truyền động. Ở các bộ truyền động thông thường, vì lý do chế tạo và lắp ráp thường vẫn phải để khe hở giữa các mặt tiếp xúc động. Tuy nhiên nếu tồn tại khe hở lớn sẽ gây nên hiện tượng trễ khi điều khiển và không đảm bảo thời gian thực trong điều khiển. Điều đó được giải thích là do thời gian để khắc phục khe hở là quá lâu so với thời gian tính toán để phát ra lệnh mới lại quá nhanh. Như vậy các truyền động cơ khí phải đổi mới để dùng được trong các thiết bị điều khiển bằng máy tính, trong đó có robot.

Một kết quả nghiên cứu đổi mới theo hướng này là thay thế bộ truyền vítme thường thành vítme bi. Trong đó vítme truyền chuyển động sang đai ốc qua các viên bi nằm trong rãnh ren lõm. Nhờ vậy, không những có thể điều chỉnh để triệt tiêu khe hở, mà còn thay thế ma sát trượt bằng ma sát lăn nên hiệu suất tăng cao và rút nhỏ kích thước bộ truyền.

Bộ truyền vítme bi dùng để thực hiện chuyển động tịnh

tiến. Ngoài chuyển động tịnh tiến trong các máy móc và robot còn có các chuyển động quay. Trong đó bộ truyền bánh răng chiếm phần lớn. Các truyền động bánh răng thông thường, kích thước lớn, khi thực hiện được tỷ số truyền lớn thì hiệu suất rất thấp, luôn luôn tồn tại khe hở cạnh răng v.v.

Bộ truyền bánh răng con lăn mới ra đời, đã khắc phục được các nhược điểm nói trên. Hộp giảm tốc bánh răng con lăn có cặp bánh răng trên ổ lăn lắp lệch tâm đối xứng so với trục vào. Vành răng của các bánh răng này có dạng sóng lượn và ăn khớp với vành răng con lăn cố định. Tốc độ quay của bánh răng truyền đến trục đầu ra nhờ các con lăn gắn với trục này.

Hộp giảm tốc bánh răng con lăn có nhiều ưu điểm nổi trội. Tỷ số truyền đạt được rất cao mà hiệu suất vẫn duy trì ở mức trên 90%; kích thước giảm đi hơn một nửa; triệt tiêu được khe hở cạnh răng và làm việc cũng êm dịu hơn.

Trung tâm NCKT tự động hoá, ĐHBK - HN, cũng đã hoàn thành nghiên cứu lý thuyết tạo hình và đã thiết kế, chế tạo nhiều loại hộp giảm tốc bánh răng con lăn dùng cho robot và nhiều thiết bị, máy móc khác.

Ở nước ta từ năm 1990 các ngành công nghiệp bắt đầu được đổi mới. Nhiều cơ sở đã nhập ngoại nhiều dây chuyền thiết bị mới. Đặc biệt là ở một số liên doanh với nước ngoài đã nhập ngoại nhiều loại robot phục vụ các công việc sau đây:

- Tháo lắp các dụng cụ cho các trung tâm gia công và các máy CNC

Dùng RBSS
Tornado tạo ra máy
gia công CNC



Các bộ truyền vítme-bi

Dùng RBSS Hexapod biến
máy phay thường thành máy
phay CNC



Hộp giảm tốc bánh
răng con lăn



- Lắp ráp các linh kiện điện tử

- Tháo sản phẩm ở các máy ép nhựa tự động, trong đó có loại thao tác phối hợp với hệ thống giám sát, điều khiển bằng camera.

- Hàn vỏ xe ô tô.

- Phun phủ các bề mặt v.v.

Tuy nhiên còn có hàng chục cơ sở trong nước lúc mua dây chuyền đã không nhập các robot có trong danh mục các thiết bị của dây chuyền chào hàng. Trong đó có một số cơ sở đã nhận ra nhu cầu là phải có robot mới đảm bảo được chất lượng sản phẩm của dây chuyền như thiết kế. Vì vậy đã xuất hiện các nhu cầu bổ sung các robot đó.

Một sự kiện đáng được quan tâm là từ tháng 4/98 nhà máy Rorze/Robotech đã bước vào hoạt động ở khu công nghiệp Nomura Hải phòng. Đây là nhà máy đầu tiên ở Việt Nam chế tạo và lắp ráp robot. Đó là loại robot có cấu trúc đơn giản nhưng rất chính xác dùng trong sản xuất chất bán dẫn. Nhà máy Rorze Robotech có vốn đầu tư là 46 triệu USD do Nhật Bản đầu tư.

ROBOT VỚI CÁC NGHIỆP VỤ AN NINH, QUỐC PHÒNG, CHINH PHỤC ĐẠI DƯƠNG VÀ VŨ TRỤ

Trong những năm gần đây ở Mỹ, Anh và ở một vài nước khác rất quan tâm phát triển các loại robot nghiệp vụ hoặc điều khiển từ xa hoặc tự động với nhiệm vụ thao tác với bom mìn, chất nổ và các đồ vật nguy hiểm khác.

Dưới đây là ảnh chụp một loại robot nghiệp vụ thuộc nhóm MURV của Tập đoàn Quân sự Mỹ Defenders Network Inc. Chính loại robot này đã được sử dụng hiệu quả trong trận đánh vào Nhà hát Bosnia tháng 6 năm 1997. Ngày nay đã trở thành thương phẩm chào bán trên Internet với các kiểu robot khác cùng loại.

Loại robot MURV là phương tiện thu gom, tháo gỡ và làm vô hiệu hoá bom mìn, chất nổ và các đồ vật nguy hiểm khác. Chúng được dùng ở nhiều cơ quan của Mỹ như FBI, AFT, NASA, v...v. và đã xuất khẩu sang Isarel, Thổ Nhĩ Kỳ và một số nước Ả Rập, v...v.

Các loại robot hiện đại ngày nay thường có cấu tạo theo modun. Vì thế rất dễ thay đổi cấu hình để phù hợp với các công việc khác nhau. Như trên các tấm hình dưới đây, robot

có thể kéo dài cánh tay để thay đổi tầm với, quay khớp cổ tay rất linh hoạt để thao tác trong valy, được lắp camera và bộ thu phát sóng để quan sát môi trường và liên hệ với trung tâm điều khiển. Modun “bàn tay” có thể thay đổi cho phù hợp với kích cỡ và trọng lượng của đối tượng cần thao tác, ở trên cao hoặc ở dưới hầm.

Chức năng “tự hành” của robot nghiệp vụ được đặc biệt quan tâm. Như thấy ở các tấm hình trên đây, số bánh xe có thể nhiều hoặc ít tùy theo yêu cầu trọng tải. Độ bám của bánh xe cũng khác nhau tùy theo địa hình. Tác dụng của bánh xe cũng có thể khác nhau, để truyền lực hoặc để lái, v...v.

Trong nhiều trường hợp dùng băng xích hoặc băng tải răng tỏ ra thuận lợi hơn nhiều khi robot cần leo thang hoặc cần vượt địa hình gập ghềnh hoặc bám mặt đường theo đường dẫn v...v.

Trên xe tự hành có thể lắp các kiểu tay máy khác nhau với các kiểu bàn kẹp khác nhau. Kích cỡ của các kiểu tay máy có khi chỉ lớn hơn một lon Coca Cola.

Một kiểu robot nghiệp vụ độc đáo mới xuất hiện từ thời chiến tranh ở Afganistan, đó là Packbot. Nó có khả năng lợi suối, leo thang. Nhất là Packbot có khả năng đặc biệt chịu được va đập mạnh. Vì thế có thể vút nó qua tường, sau đó nó tự bật đứng dậy và tiếp tục chạy tới mục tiêu. Packbot có thể được điều khiển từ xa đến 10 dặm hoặc điều khiển tự động dẫn đường bằng vệ tinh. Packbot được trang bị các cảm biến phát hiện mìn và các chất nổ khác.

Khả năng “tự hành” còn có thể hiện thực bằng các cơ cấu



Robot nghiệp vụ MURV



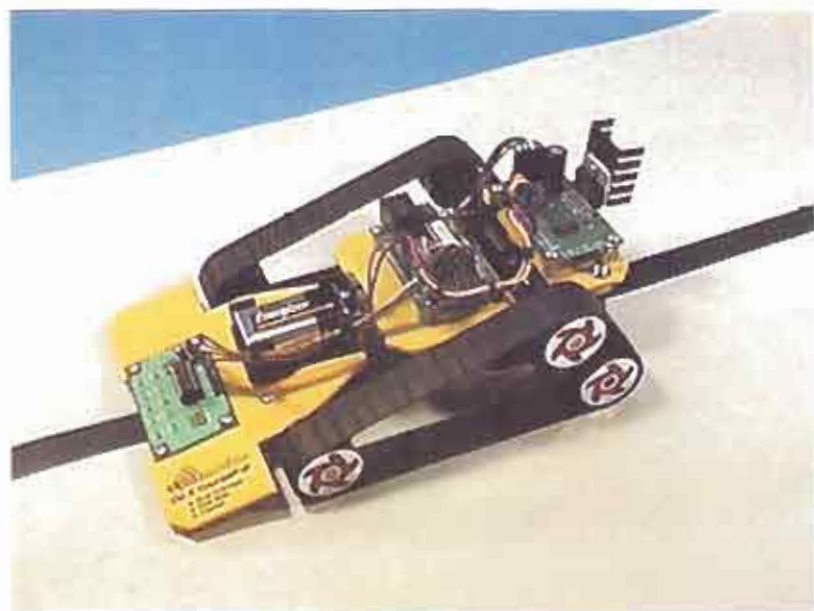
Robot thao tác trong valy



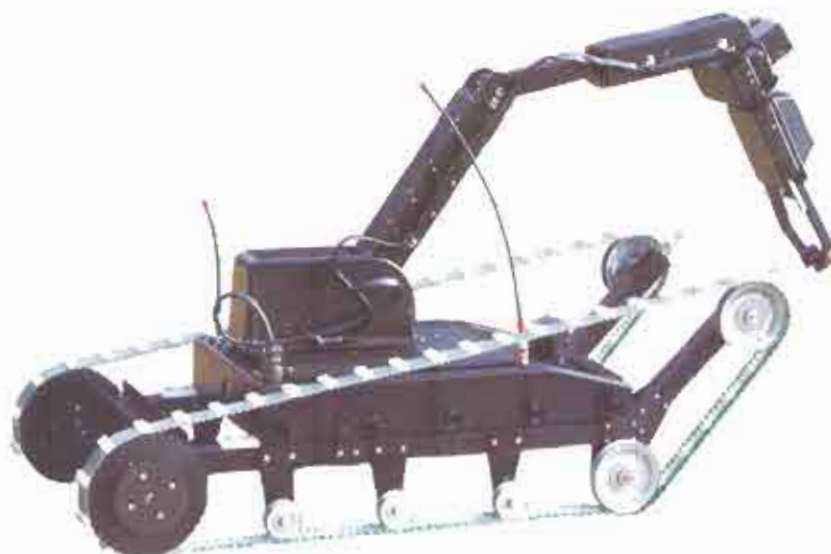
Camera và bộ phận thu phát sóng lắp trên cánh tay robot



Robot cúi xuống thao tác dưới miệng hầm



Robot bám mặt đường theo đường dẫn



Tay máy lắp trên xe tự hành

bước, ví dụ, dùng cơ cấu bình hành, cơ cấu pantograph, v...v. Có khi lại kết hợp cả cơ cấu bước với bánh xe. Mô hình robot "Mars Rover" (Người lang thang trên Sao Hoả) của Phòng thí nghiệm "Jet Propulsion Lab" được thực hiện theo phương án này. Như bức tranh mô tả khi hoạt động trên bề mặt sao hoả Mars Rovez được lắp thêm các cơ cấu tay máy để công gấp hoặc thao tác với môi trường bên ngoài.

Hiện nay robot đang được đặc biệt quan tâm khai thác ứng dụng trong công cuộc khám phá vũ trụ. Theo lời bình luận của ông Ronald Arkin, trưởng phòng nghiên cứu robot của Viện nghiên cứu Georgia thì: "Robot là nhà thám hiểm tuyệt vời và chúng không cần những nhu cầu sinh hoạt như con người để tồn tại và chúng có khả năng làm việc được ở môi trường khắc nghiệt.

Vào thời gian này nhân loại được chứng kiến nhiều sự kiện quan trọng của các robot thám hiểm vũ trụ. Theo dự kiến, cơ quan hàng không vũ trụ Châu Âu sẽ đưa Beagle của Anh sản xuất đến Sao Hoả. Đúng như dự kiến cơ quan hàng không vũ trụ Hoa Kỳ NASA đã đưa cặp robot song sinh Spirit và Opportunity (Tinh thần và Thời cơ) đáp xuống hành tinh Đỏ này. Dưới tác động của công nghệ thông tin hiện đại, công nghệ robot cũng có những bước phát triển vượt bậc, tạo điều kiện cho cặp robot song sinh Spirit và Opportunity trong một số trường hợp có thể tự xử lý tình huống mà không nhất thiết phải chờ lệnh từ trạm điều khiển trên trái đất. Ngày 4/1/2004 Spirit đã lên tới Sao Hoả và ngày 5/1/2004 NASA tiếp tục nhận được ảnh màu có độ phân giải cao chụp từ camera toàn cảnh của robot. Ngày 14/1/2004 tới hệ thống bánh xe đã được hoạt động để Spirit có thể đi trên bề mặt Sao Hoả.

Robot Opportunity đổ bộ lên Sao Hoả chậm hơn và ngày 31/1/2004 đã bắt đầu lăn bánh trên hành tinh này cùng với Spirit.

Nhưng thường gặp hơn cả là robot di chuyển bằng bánh xe như một chiếc xe nên còn có tên gọi là robocar. Quan trọng là khả năng di chuyển ở những địa hình phức tạp, gặp chướng ngại biết cách xử lý vì thế trên robocar được lắp nhiều loại cảm biến, có nhiệm vụ thu thập thông tin của môi trường và biến đổi chúng để đưa vào hệ thống điều khiển phối hợp các chuyển động của xe (car) và các thao tác của robot.

Robocar ALV trên hình vẽ là sản phẩm của Hãng Martin Marietta ở Denver, Colozado. Đó là một chiếc xe chạy tự động (Autonomous Land Vehicle) có thể tự quyết định thay đổi hành trình tùy theo các tín hiệu lade nhận được từ phía trước mặt. Trông bên ngoài như một chiếc xe tăng, nhưng ALV hoàn toàn là một robocar thực thụ. Nó được trang bị các cảm biến lade, radar và camera để nhận biết, biến đổi và truyền tín hiệu về máy tính.

Cơ quan phụ trách dự án quân sự cao cấp Mỹ (DARPA) đang chuẩn bị tổ chức cuộc thi "Đua ô tô tự động lái", mang tên Darpa Grand Challenge - Thử thách lớn Darpa, chạy từ Los Angeles đến Las Vegas vào ngày 13/3/2004. DAPRA sẽ trao giải thưởng cho đội thắng cuộc 1 triệu USD.

Chắc chắn trên các xe đua này sẽ phải trang bị nhiều hệ thống cảm biến hiện đại, camera xử lý ảnh cực nhanh, hệ thống định vị toàn cầu GPS, v...v. Hành trình đua dài 250 dặm mà chỉ biết trước 2 giờ đồng hồ. Trên đường đi có nhiều vật cản, mương rãnh, v...v, mà xe phải xử lý kịp thời.

Robot Opportunity đổ bộ lên Sao Hoả chậm hơn và ngày 31/1/2004 đã bắt đầu lăn bánh trên hành tinh này cùng với Spirit.

Nhưng thường gặp hơn cả là robot di chuyển bằng bánh xe như một chiếc xe nên còn có tên gọi là robocar. Quan trọng là khả năng di chuyển ở những địa hình phức tạp, gặp chướng ngại biết cách xử lý vì thế trên robocar được lắp nhiều loại cảm biến, có nhiệm vụ thu thập thông tin của môi trường và biến đổi chúng để đưa vào hệ thống điều khiển phối hợp các chuyển động của xe (car) và các thao tác của robot.

Robocar ALV trên hình vẽ là sản phẩm của Hãng Martin Marietta ở Denver, Colozado. Đó là một chiếc xe chạy tự động (Autonomous Land Vehicle) có thể tự quyết định thay đổi hành trình tuỳ theo các tín hiệu lade nhận được từ phía trước mặt. Trông bên ngoài như một chiếc xe tăng, nhưng ALV hoàn toàn là một robocar thực thụ. Nó được trang bị các cảm biến lade, rada và camera để nhận biết, biến đổi và truyền tín hiệu về máy tính.

Cơ quan phụ trách dự án quân sự cao cấp Mỹ (DARPA) đang chuẩn bị tổ chức cuộc thi “Đua ô tô tự động lái”, mang tên Darpa Grand Challenge - Thử thách lớn Darpa, chạy từ Los Angeles đến Las Vegas vào ngày 13/3/2004. DAPRA sẽ trao giải thưởng cho đội thắng cuộc 1 triệu USD.

Chắc chắn trên các xe đua này sẽ phải trang bị nhiều hệ thống cảm biến hiện đại, camera xử lý ảnh cực nhanh, hệ thống định vị toàn cầu GPS, v...v. Hành trình đua dài 250 dặm mà chỉ biết trước 2 giờ đồng hồ. Trên đường đi có nhiều vật cản, mương rãnh, v...v, mà xe phải xử lý kịp thời.

Ngoài ý tưởng hướng tới những hệ thống giao thông an toàn cuộc đua trên được tổ chức còn vì mục đích quân sự. Theo phát ngôn viên của giải Darpa Grand Challenge cho biết, Bộ quốc phòng Mỹ có kế hoạch thay thế 1/3 các loại phương tiện di động trong chiến đấu bằng các loại xe không người lái vào năm 2015.

DARPA còn có dự án chế tạo robot Rhex là sản phẩm của dự án hợp tác với các chuyên gia Canada. Rhex có thể di lại trên địa hình gồ ghề, thậm chí nó còn có khả năng bơi được. Mục tiêu tiếp theo của các chuyên gia này là sẽ tạo cho Rhex bộ chân giống như chân loài tắc kè, có thể trèo tường, bò trên trần nhà và di chuyển linh hoạt như các loại bò sát.

Xe không người lái AGV (Autonomous Guided Vehicle) là một dạng robocar, còn máy bay không người lái trong tiếng Anh còn gọi là "robot plan". Không lực Hoa Kỳ mới cho ra đời loại máy bay do thám không người lái Global Hawk.

Global Hawk xuất hiện lần đầu trong cuộc chiến ở Afganistan vào năm 2001 và sau đó là cuộc chiến ở Iraq. Trong số 3000 giờ bay của không lực Hoa Kỳ thì có đến hơn một nửa là bay do thám. Trong cuộc chiến ở Iraq, Global Hawk chiếm 2% giờ bay do thám, thế nhưng nó lại cung cấp 50% lượng thông tin hình ảnh về các căn cứ của Iraq.

Robot được tạo ra không những để hoạt động trên mặt đất, trong vũ trụ mà còn cả dưới biển sâu. Trên đây là ảnh chụp Sea ROVER đang được chuẩn bị đưa xuống đáy biển và ảnh tiếp theo chụp lúc nó đang thăm dò ở dưới sâu. Tên gọi Sea ROVER được giải thích là "Kẻ lang thang dưới biển", nhưng cũng có chỗ lại nói do xuất phát từ các chữ ROV (Remotly

Operated Vehicle - Xe điều khiển từ xa). Các tín hiệu điện và sóng radio được truyền qua các cáp quang. Sea ROVER là sản phẩm của Benthos Inc, Massachusetts.

Robot Shark - 2 là loại robot cá mập, dài 2m, nặng 35kg, có động cơ chân vịt và được trang bị các bộ cảm biến. “Bộ não” điện tử của Robo Shark - 2 điều khiển kiểu bơi, tốc độ, độ sâu và hướng bơi. Nó có thể bơi 4 giờ liên tục và có thể lặn xuống độ sâu 30m. Theo đánh giá của Viện biển Quốc gia Prymouth thì “Robo Shark - 2 là một tiến bộ vượt bậc trong ngành công nghệ khám phá đại dương. Công nghệ mới này dùng robot có hình thức giống như cá cho phép chúng ta tiếp cận được với các sinh vật biển.



Kích cỡ robot so với lon Coca Cola



Tay máy chuyên dụng lắp trên xe tự hành



Xe tự hành dùng cơ cấu bước



Mô hình robot "Mars Rover"



Mô hình robot "Mars Rover" trên sao hỏa



Robocar ALV



Tàu thám hiểm Sao Hỏa Beagle của Châu Âu



Spirit trên sao hỏa



Robot Shark-2



Sea ROVER đang thám dò đáy biển

ROBOT CÓ GIÁC QUAN VÀ NGÀY CÀNG TRỞ NÊN TINH KHÔN

Con người có 5 giác quan: thị giác, thính giác, xúc giác, khứu giác và vị giác. Robot cũng muốn có các “giác quan” đó. Trong thực tế tùy theo công việc robot chỉ cần một vài “giác quan” nào đó thôi. Nhưng đôi khi robot lại có những “giác quan” hơn người. Chúng có thể “nhìn” thấy được các tia hồng ngoại, tia cực tím, tia phóng xạ, “nghe” thấy được sóng siêu âm, sóng rada, v...v.

Các thiết bị cảm biến (sensors) trang bị cho robot có vai trò như những “giác quan” để nhận biết và biến đổi thông tin về hoạt động của bản thân robot (thông tin bên trong) và của môi trường, đối tượng mà robot phục vụ (thông tin bên ngoài). Vì thế cũng cần cả 2 loại cảm biến: cảm biến bên trong (internal sensors) và cảm biến bên ngoài (external sensors).

Để thực hiện các nhiệm vụ cảm biến nói trên, trong robot có thể dùng nhiều kiểu cảm biến thông dụng hoặc chuyên dụng. Tùy theo các dạng tín hiệu cần nhận biết mà phân thành các kiểu cảm biến khác nhau: cảm biến vị trí, vận tốc, áp suất, lưu lượng, áp lực, nhiệt độ, v...v. Tùy theo cách nhận thức tín hiệu lại phân ra các kiểu khác nhau. Ví dụ, cùng là

cảm biến vị trí nhưng có kiểu khác nhau: cảm ứng, điện dung, điện trở, điện quang, v...v. Nhiều khi các cảm biến được gọi tên theo công dụng của chúng. Dưới đây giới thiệu và minh hoạ một vài cảm biến hay dùng trong công nghiệp nhẹ.

Sensor E3X của hãng OMRON dùng để phát hiện độ tương phản màu sắc, ví dụ, màu vạch sơn đậm hơn so với màu nền. Bằng cách bấm nút "Teach" trên sensor là coi như đã được "dạy" cho biết mẫu màu cần lưu giữ để nó tự kiểm tra, phát hiện về sau.

Cảm biến hình (vision sensor) có thể phát hiện các chai bị lỗi hay bị bắn khi chạy qua với tốc độ rất cao, bằng cách so sánh chúng với hình ảnh của một chai chuẩn. Vision sensor còn được dùng kiểm tra thời hạn sử dụng của sản phẩm lỗi của mạch in, v...v.

Vấn đề thiết bị cảm biến được nhiều ngành kỹ thuật quan tâm và cũng đạt được nhiều thành tựu mới trong thời kỳ phát triển sôi động của kỹ thuật vi xử lý. Đó cũng là điều kiện thuận lợi cho việc áp dụng chúng trong kỹ thuật robot nhằm tăng cường trí thông minh của thiết bị.

Những loại hình được quan tâm nhiều trong công nghiệp là các robot tinh khôn có các môđun cảm biến nhận biết được khoảng cách để tránh vật cản khi thao tác, cảm biến nhận biết được màu sắc khi phân loại, cảm biến được lực khi lắp ráp, v...v. Khi được lắp thêm các môđun cảm biến này robot được gọi nhiều tên mới, ví dụ robot "nhìn được" (vision robot), robot lắp ráp (assembly robot), robot cảnh báo (alarm robot), v...v.



Robot chọn đúng loại
kẹo nào,
bỏ vào ngăn nào



Robot
phân loại
tem thư và
bưu phẩm



Robot SCA đang phân loại sản phẩm theo màu sắc trên băng chuyền sản xuất

Gari Kasparov, nhà vô địch cờ vua thế giới, đành chấp nhận thua ván cờ với Deep Blue



Để thông minh hoá robot bên cạnh việc cài đặt bổ sung các môđun cảm biến “nội tín hiệu” và các môđun cảm biến “ngoại tín hiệu” thì đồng thời có thể thông minh hoá robot bằng các chương trình phần mềm có khả năng tự thích nghi và tự xử lý các tình huống, v...v.

Như vậy bằng cách bổ sung các môđun cảm biến và các môđun phần mềm phù hợp có thể nâng cấp cải tiến thông minh hoá nhiều loại robot. Tuy nhiên bản thân các robot này phải có các cơ cấu chấp hành linh hoạt và chính xác. Ngày nay có nhiều loại robot thông minh không những có thể làm việc trong các phần xưởng công nghiệp mà còn thao tác được ở bên ngoài, trên các địa hình phức tạp như các loại robot vũ trụ (space robot), robot tự hành (walking robot), robot cần cẩu (robocrane) tạo dựng từ các môđun robot song song, v...v.

Tuy nhiên phát hiện ra những thông tin từ những thiết bị cảm biến (sensors) không đồng nghĩa với việc “hiểu” được các thông tin đó. Để hiểu được (understand) thông tin không những phải nhận biết (perceive) nó, lý giải (interpret) nó, mà còn phải suy luận (reason) nó. Bộ óc vĩ đại của con người đã làm được tất cả các việc đó. Con người cũng tạo cho robot ngày càng có khả năng suy luận và xử lý được những tình huống từ đơn giản đến phức tạp dần. Trong thực tế robot ngày nay cũng chỉ mới ở giai đoạn bắt đầu trở nên “tinh khôn” (cute). Vì thế ở đây chúng tôi cũng chưa muốn dùng khái niệm “thông minh” (intelligent) như trong nhiều báo chí, nhất là trong nhiều tài liệu quảng cáo, thường lạm dụng tính từ này để gán cho các loại máy móc hiện đại.

Con người hiểu biết sự vật có khi từ những thông tin tổng hợp nhận được từ nhiều giác quan cùng một lúc. Nhưng có khi lại chỉ từ một tín hiệu nào đó cũng đã đủ nhận biết. Các họa sĩ vẽ tranh biếm họa đôi khi chỉ nhấn mạnh một dấu hiệu rất tượng trưng nào đó của đối tượng, mà người xem vẫn hiểu ra ngay, không những biết họa sĩ vẽ gì, mà còn hiểu họa sĩ muốn nói gì.

Robot cũng vậy, nó nhận dạng đối tượng chỉ cần qua những tín hiệu đặc trưng. Ví dụ, khi nhận dạng dùng camera robot không cần nhận biết toàn bộ hình ảnh, mà chỉ cần nhận ra đường biên hình thù của đối tượng, thậm chí ở một góc nào đó thôi. Vì thế không chiếm nhiều bộ nhớ của máy tính hay đầu não của robot.

Như trên đã nói, lĩnh vực ứng dụng quan trọng nhất của robot là công nghiệp. Ngày càng xuất hiện nhiều robot tinh khôn trên các dây chuyền sản xuất. Hiển nhiên đưa robot tinh khôn vào trong dây chuyền sản xuất, trước hết là phải tính hiệu quả đầu tư phù hợp để có lãi chứ không phải để trình diễn khả năng của robot. Làm khác đi thì chính con người lại bị xem là không khôn ngoan. Vì giá thành các hệ thống đảm bảo sự tinh khôn cho robot còn khá cao, nên ngày nay vẫn chưa được ứng dụng thật rộng rãi.

Tám ảnh dưới đây chụp từ dây chuyền sản xuất kẹo ở Thụy Sĩ. Robot được trang bị hệ thống "thị giác" nhân tạo, nên có thể chọn đúng loại kẹo nào bỏ vào ngăn nào của hộp.

Trên tám ảnh tiếp theo là robot Adept (nhà thông thái) phục vụ tại các bưu cục ở Mỹ. Nó nhận ra được và biết phân loại các loại tem thư và bưu phẩm.

Còn đây là Robot SCA đang phân loại theo màu sắc các sản phẩm trên băng chuyền sản xuất thu nhỏ. Hệ thống robot này được trang bị các cảm biến màu. Theo loại màu được “dạy” để nhận biết trước, robot sẽ chọn đúng các sản phẩm có đánh dấu màu đỏ và xếp chúng vào những băng chuyền riêng biệt. Hệ thống này là sản phẩm thử nghiệm của Trung tâm Nghiên cứu kỹ thuật Tự động hoá, Đại học Bách Khoa Hà Nội.

Các robot tinh khôn còn chưa được dùng rộng rãi trong công nghiệp. Nhưng trong vui chơi, giải trí thì có rất nhiều robot hấp dẫn.

Trên cơ sở lý thuyết trò chơi, năm 1997 các nhà lập trình của công ty máy tính IBM đã xây dựng nên phần mềm Deep Blue với các thuật toán tìm kiếm các phương án tối ưu của một hệ thống xử lý tình huống không xác định. Máy tính với phần mềm Deep Blue đã chiến thắng nhà vô địch cờ vua thế giới Gari Kasparov. Thời đó, máy tính còn phải nhờ một người theo dõi tín hiệu lời giải trên màn hình mà di chuyển quân cờ tương ứng. Còn ngày nay máy tính có thể truyền tín hiệu cho robot đánh cờ.

Sự bùng nổ Internet tạo ra một bước ngoặt đột phá cho công nghệ tự động nói chung và cho công nghệ robot nói riêng. Internet là sự bùng nổ về nhu cầu kết nối với nhau qua mạng và tạo ra những điều tưởng chừng như không thể. Các robot có thể kết nối với nhau trong mạng cục bộ (mạng LAN) hoặc trong mạng Internet. Chúng sử dụng phần mềm ngôn ngữ XML (eXtensible Markup Language) để giao tiếp với nhau và với các thiết bị tự động khác. Với sự phát triển của

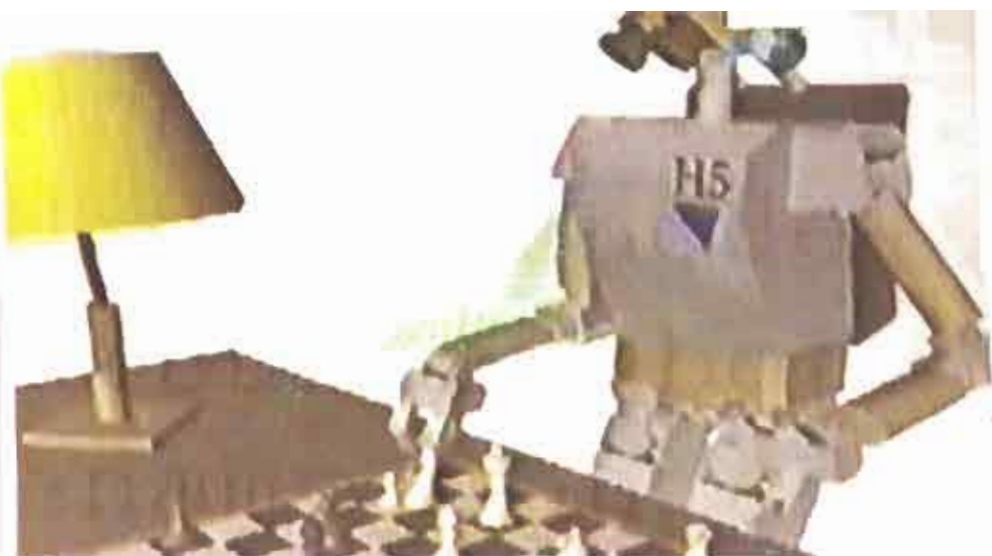
công nghệ thông tin hiện nay, sự kết nối tích hợp và sự hỗ trợ hệ thống robot công nghiệp thông qua mạng, đã có khả năng trở thành hiện thực. Tuy nhiên ngày nay điều kỳ diệu này chưa thể trở thành phổ cập được.

Trong vui chơi giải trí đã xuất hiện những nhóm robot hoạt động như một đội ngũ, một tập thể có tổ chức. Trong đó có một robot chủ, các thông tin đều được báo về đây và từ đây cũng phát ra các lệnh cho các robot thành viên.

Bác sĩ Charles, trưởng phòng thí nghiệm ở Memphis, Tennessee, người mà ở phần trên đã được nhắc tới khi nói về việc phẫu thuật dùng các robot siêu nhỏ, còn có một dự án gọi là telemicrorobotics (robot siêu nhỏ điều khiển từ xa) dùng để phẫu thuật, nhưng chưa dám thử nghiệm với con người. Ông tin rằng bác sĩ hoàn toàn có thể tiến hành phẫu thuật từ xa theo hình ảnh thu được từ vệ tinh. Nếu thành công thì đây là phương thức quan trọng để cứu giúp những bệnh nhân ở vùng sâu vùng xa, nơi chưa có đầy đủ điều kiện chăm sóc y tế.

Ngày nay đã có nhiều loại robot tinh khôn thâm nhập vào cuộc sống gia đình. Robot hút bụi tự động Roomba giúp bạn quét nhà, chú chó Aibo của Sony có thể làm vui của vui nhà, còn Asimo của Honda trông như người thật có thể giúp việc trong nhà.

Các loại robot “đồng hành” của Nhật có thể giúp bạn khuấy khoả lúc buồn, chia sẻ cùng bạn lúc vui. Có loại có thể làm theo được đến 650 lệnh, có thể nhớ cả khuôn mặt của chủ nhân. Có thể cho robot đồng hành vào túi du lịch xách theo khi cần đi đâu xa.



Robot đánh cờ



Trò chuyện với Robot đồng hành



ASIMO đi bộ

Robot đồ chơi là loại mặt hàng hết sức hấp dẫn không những đối với trẻ em mà đối với các nhà sản xuất, kinh doanh. Công ty Bandai của Nhật Bản là công ty đồ chơi đứng thứ 3 trên thế giới, có nhiều đồ chơi robot nổi tiếng như cao bồi ảo Power Rangers, gà ảo Tamagotchi, khủng long ảo Gundam và Digimon. Một trong những dự kiến mới nhất của Bandai là tới năm 2005 sẽ cho ra đời mèo máy Doremon. Để chuẩn bị cho việc đó Bandai đã mua giải pháp phần mềm phát triển robot ERSP (Evolution Robotics Software Platform) của Mỹ. Các chức năng quan sát và định vị nổi bật của ERSP cùng với thư viện cơ sở rất phong phú của nó cho phép ra quyết định kịp thời theo thời gian thực và tự xử lý tình huống.

Một hình ảnh người máy rất ấn tượng là robot ASIMO của hãng Honda, Nhật Bản. ASIMO (Advanced Step of Innovative and Mobility - bước tiên tiến trong đổi mới và cơ động) là sản phẩm của Tập đoàn Honda. ASIMO cao 1,2m, nặng 52 kg. Các bàn tay, bàn chân nó cũng có 5 ngón và các đốt y hệt như con người. Cơ cấu chân tay mỗi thứ có 6 bậc tự do, khớp cổ có 2, vậy tổng cộng là 26 bậc tự do. ASIMO được trang bị 25 động cơ trên toàn cơ thể và dùng ắc quy 40 von là có thể hoạt động liên tục khoảng 30 phút sau khi nạp đầy trong 4 giờ. Tốc độ đi bộ là 1,6km/h. Hầu hết các bộ phận đều chế tạo bằng hợp kim nhôm rất nhẹ và bền. Trong người ASIMO có lắp nhiều cảm biến (sensor) để giám sát về gia tốc chuyển động, về độ nghiêng, về vị trí tức thời của khớp động, v...v. ASIMO có thể đi lại, leo cầu thang hoặc đứng thăng bằng một chân và khiêu vũ. Hai tay ASIMO có thể cầm nắm đồ vật, tắt bật đèn, đóng mở cửa, v...v.

Tạo cho ASIMO khả năng đi bộ là một bước tiến lớn trên chặng đường chế tạo robot giống người (humanoid robot). Khả năng leo thang lại còn khó hơn vì khi leo thang robot phải tự nhận biết từng bậc thang đang lên hay đang xuống, tự giữ thăng bằng ở tư thế thẳng đứng. Hơn thế ASIMO còn có khả năng di chuyển theo tiếng nhạc, tuy còn chậm chậm nhưng biết lắc cả hông và cử động hai cánh tay theo nhịp.

Do vận dụng tổng hợp được nhiều thành tựu của các công nghệ tiên tiến nên ASIMO có thể nhận dạng nhiều vật thể, kể cả khi đang chuyển động, đánh giá được khoảng cách và hướng đi. Cơ quan "thị giác" của ASIMO với hệ thống camera gắn trên đầu. ASIMO có thể nhận ra dáng điệu, cử chỉ của người đối diện và phản ứng đáp lại. Chẳng hạn ASIMO có thể nhận ra vị trí được chỉ và di chuyển tới đó, bắt tay một người khi người đó muốn bắt tay và biết vẫy tay đáp lại. Đặc biệt là nó có thể đi theo một người, chào mọi người khi họ tới gần và bắt chước cử động của họ. Nó biết dừng lại và tránh một người hoặc một vật gì đó xuất hiện đột ngột trên đường đi.

ASIMO có khả năng nhận dạng 10 khuôn mặt của 10 người khác nhau ngay cả khi nó hoặc con người kia đang chuyển động. Khi đã nhận ra khuôn mặt quen biết (đã được nạp vào bộ nhớ trước) ASIMO gọi tên người đó hoặc chuyển một thông điệp nào đó.

ASIMO còn có khả năng phân biệt các giọng nói với các âm thanh khác. Khi mọi người gọi tên nó ASIMO biết quay lại đối mặt với người đang nói và đáp lại. ASIMO còn nhận biết được những âm thanh đột ngột khác thường, chẳng hạn

tiếng vật rơi hoặc va chạm, và nó biết quay mặt lại về hướng phát ra tiếng động đó.

Những khả năng thông minh tuyệt vời đó là nhờ ASIMO có các “giác quan” là những thiết bị cảm biến tinh vi và có “bộ não” là hệ thống máy tính đủ nhạy nằm trong ba lô trên lưng. Tuy vậy ASIMO cũng chưa hoàn toàn tự động. Hiện nó chỉ được lập trình để làm một số việc, còn những việc tinh tế khác đôi khi lại do các kỹ sư điều khiển từ xa.

ASIMO phù hợp với những công việc trong văn phòng và trong gia đình. ASIMO đã tập làm việc của hướng dẫn viên ở bảo tàng, hoặc của tiếp viên chào đón khách hàng ở một số công ty công nghệ cao ở Nhật Bản, trong đó có Công ty IBM Japan. Trong tương lai nó sẽ được sử dụng để trợ giúp người cao tuổi, tàn tật hoặc ốm đau.

ASIMO là kết quả thành công của ý tưởng ấp ủ rất nhiều năm mong tạo ra những người máy giống như con người về dáng dấp bên ngoài và ngày càng tinh khôn, khéo léo như con người. Công ty Honda chưa tiết lộ chi phí đầu tư để tạo ra ASIMO là bao nhiêu, nhưng riêng tiền tài trợ của chính phủ đã là 10 triệu USD. Thời gian thiết kế, chế tạo ra ASIMO là 17 năm, riêng để viết chương trình phần mềm đã hết 5 năm. Công ty Honda đã chế tạo ra 20 robot ASIMO để cho thuê với giá 150.000 USD/tháng.

Tháng 2/2002 ASIMO đã đến Hoa Kỳ và rung chuông lúc mở cửa trụ sở Thị trường Chứng khoán New York nhân lễ kỷ niệm lần thứ 25 của Công ty Honda và sự kiện công ty này chính thức được niêm yết trên thị trường chứng khoán Hoa Kỳ.

ASIMO đã được đưa đi giới thiệu ở nhiều nước, được gặp các nguyên thủ của nhiều quốc gia. Đội ngũ kỹ sư lập trình chuẩn bị rất kỹ lưỡng cho các công việc trình diễn này.

Người máy 2 chân SDR-4XII của Sony cũng gây ấn tượng không kém phần mạnh mẽ. Trong phương án cải tiến gần đây robot SDR-4XII khi cảm thấy mình sắp sửa bị ngã nó có thể tự lấy lại được thăng bằng. Ngoài ra robot SDR-4XII còn có thể sử dụng được 20.000 từ vựng để giao tiếp, có “hộp giải trí” gồm 10 bài hát và thực hiện được 1000 động tác.

Còn robot 4 chân AIBO của Sony cũng đang được nâng cấp. Với tính năng mới AIBO có thể chụp và gửi ảnh qua e-mail (thư điện tử). Kể từ lần đầu cho ra mắt Robot AIBO vào năm 1999 hãng Sony đã không ngừng nâng cấp phần mềm và càng ngày càng thu hút sự chú ý của người tiêu dùng. Cách đây không lâu, hãng Sony cho ra mắt chương trình phần mềm giúp robot gia súc có thể nhớ tên, giọng nói và khuôn mặt của chủ nhân. Nhiều công ty sản xuất robot của Nhật Bản được chính phủ hỗ trợ mạnh mẽ về nguồn vốn nhằm khuyến khích các công ty này phát triển các loại robot có thể làm được các việc như hộ lý, cứu hộ hoặc cùng vui chơi, giải trí.

Ngày 18/12/2003 trong buổi giới thiệu công nghệ của mình tại Tokyo robot như người (humanoid robot) “QRIO” của Sony đã biểu diễn tiết mục múa quạt. QRIO là loại robot biết chạy đầu tiên trên thế giới. Đây là kết quả sau 3 năm nghiên cứu kể từ khi khai sinh robot đi bộ bằng 2 chân.

QRIO viết tắt từ “Quest for curiosity” (tìm kiếm tò mò), là tên gọi của robot giải trí của hãng Sony. QRIO cao 60cm, nặng 7kg, biết vung tay múa hoặc cầm ném bóng v...v.



ASIMO bước xuống cầu thang



ASIMO đang khiêu vũ



ASIMO đang bắt tay ông chủ tịch Honda Motor



ASIMO đang đứng một chân

Nhưng đặc biệt hơn là có thể chạy được, tức là hai chân có thể tự nhấc lên gần như cùng một lúc.

Viện quốc gia Nhật bản về Khoa học và Công nghệ Công nghiệp (AITS) đã nhiều năm theo đuổi chương trình chế tạo robot có hình dáng giống cơ thể con người và có khả năng làm việc cùng với con người. Robot HRP - 2 là sản phẩm mới nhất của AIST. Nó có thể đi bộ trên địa hình gồ ghề, có thể đứng dậy sau khi ngã và cùng con người khiêng tấm ván.

Robot HRP - 2 cao 154cm, nặng 58kg. Một hệ thống 3 camera được liên kết như một sensor quan sát lập thể cho phép robot có thể nhận dạng vật thể 3 chiều, có thể chỉnh định điểm hội tụ khi nghiêng đầu và có thể điều khiển tốc độ ống kính phù hợp.

Công ty Kawada Industries cho AIST dự án phát triển phần mềm ứng dụng vào thực tế và tiếp thị trên thị trường.

Để robot có thể tham gia đá bóng phải "dạy" cho nó nhận biết hình thù hoặc màu sắc quả bóng, phải "huấn luyện" để nó biết di chuyển theo mục tiêu, v...v. Để đá được bóng không nhất thiết phải có đủ chân tay như người. Tuy nhiên ở Nhật Bản người ta đã chế tạo ra những robot cầu thủ bóng đá trông rất giống con người. Làm được như thế là rất tốn kém và chắc cũng không phải chỉ để đá bóng. Điều gay cấn nhất là phải làm sao giữ được cân bằng cơ thể cho robot ở mọi tư thế khi đã nhận ra được quả bóng và quyết định đá bóng về cầu môn. Những kết quả trong thử nghiệm như robot có thể truyền bóng, lừa bóng cùng với con người, đá bóng với nhau, một mình sút bóng, v...v. là những thành công tuyệt vời, vượt ra ngoài ý nghĩa của robot đá bóng.

Robocup là hội thi bóng đá quốc tế được tổ chức theo hệ thống của FIFA (Federation Internationale de Football Association - Liên đoàn Bóng đá Thế giới). Vào năm nào World Cup được tổ chức ở đâu thì Robot World Cup cũng được tổ chức ở đấy vào thời gian đó và cũng qua các vòng loại khu vực. Có thể thuê Robot đá bóng như vẫn thường thuê cầu thủ hoặc tự tạo ra chúng, loại "Micro" hoặc "Nano" theo các quy định của Robocup.

Ở Italia năm 2000 Trường Đại học Texas mang tới hội thi một đội robot có tên AIBO. Trong tiếng Nhật tên gọi này có nghĩa là "tinh thần đồng đội". Mỗi cầu thủ robot được trang bị một camera kỹ thuật số và một bộ điều khiển được cài đặt phần mềm. Chúng dùng tín hiệu đèn màu để tìm đường trên "sân cỏ".

Năm 2000 tại Hà Lan, song song với Euro Cup cũng có RoboCup với sự tham dự của 10 đội từ các trường đại học ở Đức, Italia, Hà Lan, Tây Ban Nha, Thụy Điển và Iran. Tấm ảnh dưới đây là một robot đá bóng, được hãng Festo của Đức tài trợ, đang kẹp giữ quả bóng kỷ niệm về thủ đô Amsterdam.

Đội tuyển RUNSWIFT của trường đại học NSW và Viện Công nghệ Quốc gia Australia IFT là đội giành thắng lợi ở Robocup 2002. Đội này sử dụng các robot 4 chân AIBO của Sony. Phần mềm của đội RUNSWIFT đã giúp cho robot AIBO chạy nhanh hơn. Tốc độ trung bình của robot các đội khác là 23cm/giây, còn của đội RUNSWIFT là 27cm/giây. Ngoài ra, đội này còn áp dụng chiến thuật dùng 2 chó đi sát nhau để giữ và dắt bóng, chứ không truyền dài như các đội khác. Đội nhận giải nhì là từ trường đại học Pennisylvina, còn đội đứng thứ 3 là đội NUBots từ trường đại học



QRIO biết chạy



QRIO mùa quạt



Robot 4 chân AIBO của Sony đang đá bóng



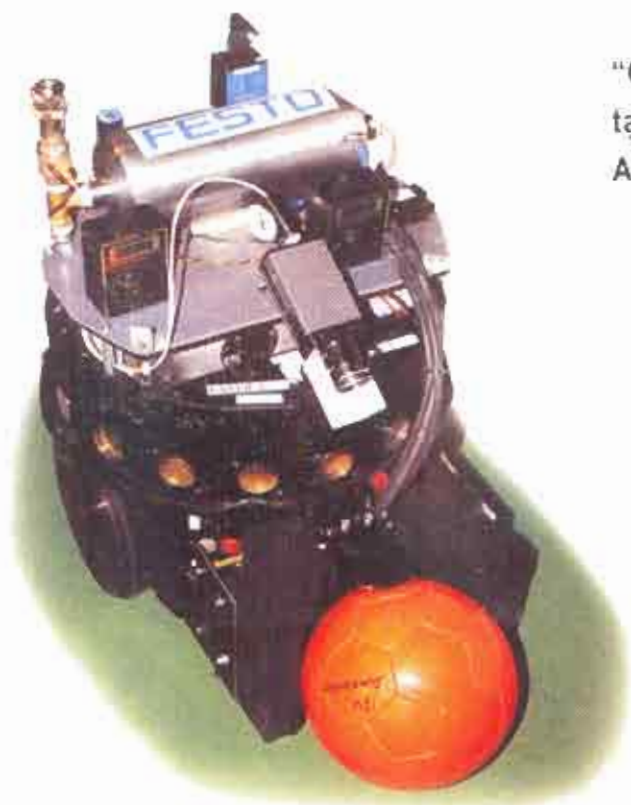
Đạy cho robot nhận biết quả bóng



Robot lửa bông



"Huấn luyện" cho robot biết di chuyển theo mục tiêu



"Cầu thủ bóng đá"
tại RoboCup 2000 ở
Amsterdam



Tay người đưa đến đầu, tay robot theo đến đấy.

Robot đá bóng (Robot Soccer) được đặc biệt quan tâm, chẳng những vì đây là trò chơi hấp dẫn, mà còn là bài tập thú vị cho những phòng thí nghiệm nghiên cứu ứng dụng robot với trí tuệ nhân tạo. ảnh dưới đây là một sân bóng mini khổ A4 (30x21cm) với các cầu thủ Alice xanh, đỏ của Phòng thí nghiệm Hệ thống Tự động ASL - EPFL (Autonomous Systems Lab EPFL).

Trí tuệ nhân tạo AI (Artificial Intelligence) là lĩnh vực lớn trong nghiên cứu ứng dụng của máy tính điện tử hoạt động theo khả năng tư duy của con người. Robot chỉ là một địa chỉ ứng dụng nhỏ nhưng rất hấp dẫn vì nó là những cơ cấu linh hoạt nhất có thể đáp ứng kịp những lời giải của tư duy phức tạp. Đối tượng nghiên cứu của AI là sáng tạo các sản phẩm phần mềm thông minh ở mức độ sánh được với trí tuệ con người. Trong nhiều nội dung nghiên cứu của AI thì các vấn đề điều khiển thích nghi đã được ứng dụng thành công trong kỹ thuật robot. Robot có thể thực hiện nhiều mệnh lệnh bằng lời nói thay cho việc bấm bàn phím, có thể nhận dạng các chi tiết máy trên dây chuyền sản xuất, v...v.

Robocon (Robot contest) là một cuộc thi sáng tạo robot nhằm tạo điều kiện cho các kỹ sư tương lai trong vùng châu Á - Thái bình dương tạo ra những sản phẩm kích thích khả năng sáng tạo của họ.

Đội chiến thắng Robocon 2002 tại Nhật Bản là đội Telematic của Trường đại học Bách khoa Thành phố Hồ Chí Minh. Còn tại Thái Lan đội BKCT của Trường Đại học Bách khoa Hà Nội đã dành giải 3 và giải thưởng "ý tưởng sáng tạo hay nhất".



Robot HRP-2



Làm theo người trước mặt, cùng khiêng tấm ván



Robot đá bóng cho nhau



Robot truyền bóng

THAY LỜI KẾT

Có thể nói robot càng ngày càng trưởng thành cùng với con người phát triển. Công nghệ thông tin nổi mạng đã tạo ra cho nhiều ngành những bước ngoặt trong sự phát triển. Chúng ta sẽ không bất ngờ trước những thành tựu mới của robot. Robot ngày càng tinh khôn, càng giúp được con người trong nhiều việc.

Công việc quan trọng của con người là làm ra của cải trong các ngành sản xuất. Ở đó con người phải tính toán đầu vào, đầu ra để nhanh chóng có lợi nhuận cao nhất. Vì thế người ta vẫn áp dụng robot từng bước, thay thế từng chức năng lao động. Song song với xu thế đó, các nhà nghiên cứu vẫn miệt mài trong các phòng thí nghiệm khai thác khả năng tối đa của robot. Lúc đầu để chứng minh, sau đó để giải trí và cuối cùng vẫn chặt lọc để đưa vào dây chuyền sản xuất.

Ở Nhật Bản sự thiếu hụt lao động ngày càng trầm trọng. Người ta phải nghĩ tới việc tạo ra những robot thay thế cho con người nhiều mặt. Robot ASIMO của Honda, AIBO, QRIO của Sony và một số loại robot khác đang được đầu tư mạnh mẽ để nâng cấp, trong đó có sự hỗ trợ không nhỏ của chính phủ. Robot đã đi lại được trong nhà, lên xuống được cầu thang và giúp được nhiều việc vặt trong nhà.

Một định hướng quan trọng là nghiên cứu nâng cao khả

năng “tự học” cho robot. Trong những năm gần đây robot đã có nhiều bước “trưởng thành” theo định hướng đó. Robot có thể nhận biết hình thù, màu sắc, giọng nói và hơn thế là khả năng tích lũy kinh nghiệm.

Ở Nhật Bản đã chế tạo thành công các loại robot biết bắt chước các cử động của người đứng trước mặt và bằng cử chỉ, giọng nói đã điều khiển robot cùng khiêng tấm ván. Mới chỉ là trong phòng thí nghiệm, nhưng những kết quả này đã mở ra nhiều triển vọng mới.

Các số liệu dưới đây của Hiệp hội robot thế giới sẽ mô tả về thị trường robot trong những năm tới. Hiện nay có thể phân chia thành 2 lĩnh vực ứng dụng chủ yếu: Robot công nghiệp và robot phục vụ.

Thị trường robot công nghiệp đang giảm sút, năm 2000 là 5,7 triệu USD, tức là giảm 32%, ở Nhật Bản tới 60%. Cuối năm 2001 có khoảng 13.000 robot phục vụ hầu hết là robot chuyên dụng. Từ năm 2002 đến 2005 sẽ có thêm khoảng 28.500 robot phục vụ, trong đó có nhiều robot đa năng hơn. Số lượng robot gia dụng và robot đồ chơi sẽ tăng gấp đôi trong vòng 4 năm: có 176 ngàn robot loại này năm 2001, dự kiến sẽ tăng thành 2,2 triệu vào năm 2005.

Về mức đầu tư thì năm 2001 Nhật Bản vẫn là nước đầu tư cho robot công nghiệp nhiều nhất thế giới với 1,1 tỷ USD, mặc dầu doanh số, như trên đã nhắc đến, giảm 60% so với năm 2000. Mức đầu tư thấp hơn là Mỹ với 890 triệu USD và Đức với 570 triệu USD.

Một vài thông tin dự báo đó có thể phác họa ra những bức tranh robot trong tương lai chứa đựng nhiều yếu tố sáng tạo và đột biến của khoa học công nghệ cao. Tuổi trẻ chúng ta sẽ đón nhận và đóng góp cho những thành tựu lớn lao đó.

SÁCH THAM KHẢO

1. **Nguyễn Thiện Phúc**
Robot công nghiệp,
Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 2002.
2. **Tạp chí "Tự động hóa ngày nay"**, từ số 5 - 2003 đến 12 - 2003
3. **Gloria Skurzinski,**
Robots - your Hightech World.
Bradbury Press, New York, 1990
4. **Shimon Y. Nof,**
Handbook of Industrial Robotics.
John Wiley & Sons Inc, 1999

MỤC LỤC

	Trang
Lời giới thiệu	3
I. Sự ra đời của robot và hình dáng con người	7
II. Robot - khủng long	15
III. Máy tính - đầu não của robot	19
IV. Robot chăm sóc sức khỏe và cuộc sống gia đình của con người	29
V. Robot công nghiệp	35
VI. Robot với các nghiệp vụ an ninh, quốc phòng, chinh phục đại dương và vũ trụ	51
VII. Robot có giác quan và ngày càng trở nên tinh khôn	57
Thay lời kết	71
Sách tham khảo	73

ROBOT - THẾ GIỚI CÔNG NGHỆ CAO CỦA BẠN

Tác giả: GS.TSKH. Nguyễn Thiện Phúc

Chịu trách nhiệm xuất bản:	PGS.TS Tô Đăng Hải
Biên tập và sửa chế bản:	Diệu Thuý
Trình bày và chế bản:	Phòng máy tính
Trình bày hình:	Trần Khánh Thịnh
Trình bày bìa:	Hương Lan

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
HÀ NỘI 2004

