

XU THẾ PHÁT TRIỂN ROBOT TRÊN THẾ GIỚI VÀ TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU ROBOT Ở VIỆT NAM HIỆN NAY *(phần cuối)*

GS. TSKH PHẠM THƯỢNG CÁT

Viện Công nghệ Thông tin

18 - Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội

Email: ptcat@ioit.ac.vn

Robot development trend and research situation in Vietnam

During more than half a century, robot has taken robust development and evolution steps. Robot research trends move from industrial robot to developing service robots because service robot is multipurpose and it is necessary to take robots into social need of human life. It is predicted that in the next 20 years, each person will have demand to use one private robot like one PC now and robot will be the focus of big technological revolution after Internet one. With this trend, as well as traditional applications of robot in industry; medical, education and training, entertainment and especially in national security and defense industries, the market for robot and other related services will be very large. The summary of robot development situation in the world during more than a half century (Published in Edition No 1+2/2011). In this edition, the author summarized the robot research and manufacturing situation in Vietnam during past years and several ideas about robot development situation in Vietnam next time.

III. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU PHÁT TRIỂN ROBOT Ở VIỆT NAM

1. Thiết kế và chế tạo robot ở Việt Nam

Nghiên cứu phát triển robot ở Việt Nam có những bước tiến đáng kể trong 25 năm qua. Vào giai đoạn 1985-1990, chương trình nghiên cứu quốc gia về tự động hóa đã có những đề tài nghiên cứu và chế tạo robot do Trung tâm Tự động hóa, Đại học Bách khoa Hà Nội chủ trì. Các robot được chế tạo thời gian này là một số loại tay máy được điều khiển bằng khí nén rất công kềnh và chưa có phần điều khiển điện tử. Thiết kế robot nặng về thiết kế cơ khí, chi tiết máy. Các chuyển động của các khớp chưa có vòng điều khiển servo mà chủ yếu dùng các công tắc hành trình là chính. Tuy không có khả năng ứng dụng nhưng các robot này đã dấy lên hướng đào tạo về robot ở Đại học Bách khoa Hà Nội trong khi ở các trường đại học khác trên toàn quốc chưa có khái niệm về môn học về robot cả ở các khoa cơ khí lẫn khoa điện. Các robot được thiết kế và chế tạo ở Việt Nam thực sự có nhiều khởi sắc từ khoảng 15 năm nay. Lúc này công nghệ vi xử lý, PLC, DSP, SOC đã thâm nhập sâu vào trong các trường đại học và cộng đồng công nghệ Việt Nam nên nhiều ý tưởng và đề tài nghiên cứu đã được đề

xuất và triển khai. Nhiều đơn vị trên toàn quốc thực hiện các nghiên cứu cơ bản và nghiên cứu ứng dụng về robot. Trung tâm Tự động hóa-Đại học Bách khoa Hà Nội tiếp tục phát triển các robot điều khiển bằng máy PC và vi xử lý, cho ra đời robot SCA mini, là một loại robot lắp ráp, phục vụ tốt cho công tác đào tạo và một số robot di động được điều khiển từ xa bằng con người. Đại học Bách khoa Tp.HCM phát triển robot hàn, robot lấy sản phẩm phối chai nhựa PET, robot phục vụ quay TV, và một số mẫu robot song song hexapode phục vụ cho đào tạo. Viện Khoa học và Công nghệ Quân sự nghiên cứu chế tạo robot sơn xe quân giới, robot phục vụ chế tạo thuốc súng, robot di động gấp mìn điều khiển từ xa, máy bay không người lái... Học viện Kỹ thuật Quân sự thiết kế và chế tạo robot lặn dưới nước điều khiển từ xa qua dây dẫn phục vụ khảo sát các công trình dưới nước, robot exoskeleton trợ giúp mang vác cho con người. Viện Cơ học - Viện KH&CN Việt Nam thiết kế chế tạo robot Hexapode phục vụ gia công chính xác. Viện CNTT triển khai các nghiên cứu tích hợp hệ robot-camera phân loại sản phẩm, hệ robot 2 bậc tự do Pan-Tilt-Camera theo dõi bám mục tiêu di động, robot di động phục vụ tự động hóa kho hàng. Gần đây, trong chương trình



ngiên cứu cấp quốc gia về lĩnh vực TĐH giai đoạn 2006-2010 có nhiều đề tài sắp được nghiệm thu về thiết kế chế tạo robot, trong đó Đại học Bách khoa Hà Nội chế tạo robot hàn vỏ tàu thủy, Viện TĐH Viện Kỹ thuật Quân sự chế tạo robot phun hạt nix cạ rửa tàu, Tp. HCM chế tạo máy gia công 3D sử dụng robot song song Hexapode có độ chính xác cao và hệ thống tự động sắp xếp và cấp vật tư kho gồm 3 robot di động chạy trên ray. Đại học Quốc gia Hà Nội tiến hành các nghiên cứu phát triển các hệ điều khiển robot di động qua truyền thông không dây và Internet...

Doanh nghiệp thiết kế và chế tạo robot ở Việt Nam có nhiều sản phẩm quảng cáo ấn tượng trên trường quốc tế, trong đó phải kể đến Công ty Cổ phần Robot TOSY. TOSY đã gây thương hiệu bằng robot dáng người đánh bóng bàn TOPIO Ping Pong được trình diễn tại Hội chợ quốc tế Robot IREX 2009 ở Nhật Bản năm 2009. Gần đây tại Hội chợ quốc tế về Tự động hoá 2010 ở Đức, TOSY đã giới thiệu robot dịch vụ 23 bậc tự do TOPIO Dio và 2 sản phẩm robot công nghiệp với giá thành chỉ bằng 1/5 các robot tương đương trên thế giới. Ngoài ra, sản phẩm robot đồ chơi như TOSY UFO được xuất khẩu ra nhiều thị trường trên thế giới. Phải nói lĩnh vực chế tạo robot của Việt Nam đã có nhiều khởi sắc mặc dù trên thực tế rất ít robot do Việt Nam thiết kế và chế tạo được đưa vào ứng dụng.

2. Nghiên cứu về robot ở Việt Nam

Song song với chế tạo robot thì các công trình nghiên cứu khoa học về robot được công bố của các nhà khoa học Việt Nam rất đa dạng và theo sát được các hướng nghiên cứu của thế giới. Các nghiên cứu về robot ở Việt Nam liên quan nhiều đến các vấn đề về động học, động lực học, thiết kế quỹ đạo, xử lý thông tin cảm biến, cơ cấu chấp hành, điều khiển và phát triển trí thông minh cho robot. Các nghiên cứu về động học

và động lực học robot được các khoa cơ khí, chế tạo máy ở các trường đại học và các viện nghiên cứu về cơ học, chế tạo máy, quan tâm cả trong dân sự và quân sự. Ngoài việc tìm các phương pháp giải các bài toán liên quan đến cơ học của các loại robot nối tiếp, song song, di động, thì các chương trình mô phỏng kết cấu và chuyển động 3D được áp dụng và phát triển để minh họa cũng như phục vụ cho phân tích, thiết kế robot. Các công bố liên quan về cơ học robot thường do Viện Cơ học - Viện KH&CN Việt Nam, Khoa Cơ khí Chế tạo máy thuộc Đại học Bách khoa Hà Nội và Đại học Bách khoa Tp.HCM, các bộ môn robot và Cơ điện tử ở các trường Đại học khác công bố. Lĩnh vực điều khiển robot rất phong phú từ các phương pháp điều khiển truyền thống như PID, phương pháp tính mô men, phương pháp điều khiển trượt đến các phương pháp điều khiển thông minh như điều khiển sử dụng mạng nơ ron, logic mờ, thuật gen và các phương pháp điều khiển tự thích nghi, các phương pháp học cho robot, các hệ visual servoing... Các công bố về điều khiển robot cho robot công nghiệp, hexapod, robot di động phải kể đến các công trình của Viện CNTT Viện KH&CN Việt Nam, Đại học Bách khoa Tp.HCM và Đại học Bách khoa Hà Nội. Gần đây, đội ngũ nghiên cứu và giảng dạy ở Đại học Quốc gia Hà Nội và Học viện Kỹ thuật Quân sự cũng có nhiều công bố liên quan đến lĩnh vực điều khiển robot do đội ngũ giáo viên trẻ tốt nghiệp tiến sỹ ở nước ngoài về tiếp tục các nghiên cứu của mình. Lĩnh vực robot di động với nhiều cảm biến dẫn đường và camera đang được nhiều đơn vị trong nước quan tâm nghiên cứu. Các vấn đề xử lý ảnh tốc độ cao, phối hợp đa cảm biến, định vị và lập bản đồ không gian, thiết kế quỹ đạo chuyển động tránh vật cản cho robot di động đã có nhiều công bố trong các Hội nghị Cơ điện tử toàn quốc năm 2002, 2004, 2006, 2008 và

2010. Các nghiên cứu về thị giác robot được quan tâm cả ở robot công nghiệp và robot di động, nhất là lĩnh vực nhận dạng và điều khiển rô bốt trên cơ sở thông tin hình ảnh. Các vấn đề về xử lý ngôn ngữ tự nhiên, nhận dạng và tổng hợp tiếng nói tiếng Việt bắt đầu được chú ý cho các loại robot dịch vụ.

Các nghiên cứu cơ bản về robot của Việt Nam đã được công bố nhiều trên các hội nghị và tạp chí quốc tế. Việc phối hợp với các nước như Nhật, Mỹ, Singapore, Đức tổ chức các hội nghị quốc tế tại Việt Nam liên quan đến robot như RESCCE'98, RESCCE'00, RESCCE'02, ICMT2004, ICARCV 2008, ITOMM 2009 là một chuỗi hoạt động khoa học liên tục của cộng đồng robotics Việt Nam hòa nhập vào các hoạt động nghiên cứu khoa học với các nước khu vực và tiên tiến trên thế giới.

Mặc dù có nhiều loại robot đã được Nhà nước hỗ trợ cho nghiên cứu chế tạo qua các đề tài nghiên cứu các cấp suốt 25 năm qua nhưng hầu như các robot đó ít được ứng dụng vào thực tiễn sản xuất. Nhiều nhóm nghiên cứu phát triển robot được hình thành ở các trường đại học, viện nghiên cứu ở 3 miền đất nước nhưng chủ yếu phục vụ cho nghiên cứu và đào tạo. Ứng dụng mạnh mẽ của robot trong sản xuất chỉ có hiệu quả khi dây chuyền sản xuất có nhu cầu tự động hóa hóa cao trong khi đó nền sản xuất của Việt Nam đang ở giai đoạn công nghiệp hóa sử dụng lao động thủ công với giá nhân công rẻ. Mặc dù vậy các nghiên cứu phát triển robot ở Việt Nam vẫn phát triển mạnh đáp ứng nhu cầu đào tạo nguồn nhân lực công nghệ cao đang rất thiếu cho quá trình phát triển của đất nước.

IV. KẾT LUẬN

Robot công nghiệp ban đầu được ứng dụng nhiều vào ngành công nghiệp

chế tạo ô tô và làm các công việc nặng nhọc, nguy hiểm ở môi trường độc hại thay thế con người. Do robot phải tham gia vào các công việc ngày càng phức tạp nên sự phát triển của robot đã đi theo chiều hướng có độ thích nghi và thông minh ngày càng cao. Từ 1995 nghiên cứu robot bước vào thời đại của robot địa hình và robot dịch vụ bao gồm các loại tay máy phức tạp. Trong lĩnh vực y tế, các robot mổ là thành công đầu tiên và tiếp đến là các ứng dụng mạnh mẽ của robot trong lĩnh vực dịch vụ y tế và hỗ trợ người tàn tật. Ngoài ra, ta cũng thấy sự phát triển mạnh của các robot gia đình như robot hút bụi, lau nhà và các dịch vụ của robot trong bảo tàng, các nơi công cộng. Xu hướng sử dụng các robot đáng người, robot dưới nước và các robot di động đang gia tăng.

Các nghiên cứu về robot thời gian qua đã giải quyết nhiều vấn đề cho xu thế này nhất là các nghiên cứu về tương tác người-robot. Phần lớn các nghiên cứu tập trung cho các loại robot mới, thao tác của robot trong môi trường thay đổi và khả năng di động của robot bằng bánh xe, xích và bằng chân. Trong công nghiệp giải trí, robot cũng đóng vai trò không nhỏ và có sự phát triển rất ấn tượng. Phát triển các robot đồ chơi thông minh là bước đi ban đầu cần thiết để phát triển được robot dịch vụ hoàn hảo. robot đáng người sẽ đóng vai trò rất quan trọng trong đời sống và các ngành sản xuất trong tương lai. Nghiên cứu về robot đáng người đang chuyển dần từ các nghiên cứu về ổn định chuyển động sang các nghiên cứu về giao tiếp giữa người và robot. Đầu tư lớn nhất và có nhiều kết quả vượt trội nhất vẫn là lĩnh vực robot quân sự bao gồm các robot, xe tự hành trên cạn, dưới nước, trên không và trong vũ trụ. Điều khiển robot hoạt động trong môi trường địa hình biến động là một thách thức lớn. Một giải pháp hiệu quả hiện nay là đưa con người vào vòng điều khiển, kết hợp trí tuệ của robot với trí tuệ của con người. Còn nghiên cứu quan ngại và nghi ngờ về khả năng con người chế tạo được robot có độ mềm dẻo và thông minh như người do còn quá nhiều vấn đề về khoa học và công nghệ cần giải quyết.

Do nguồn lực về vật chất và con người có hạn nên các quốc gia không thể tập trung cho phát triển mọi lĩnh vực của robot mà thường có chiến lược đầu tư có trọng điểm. Ta có thể thấy sự khác biệt lớn giữa chiến lược phát triển robot của hai quốc gia hàng đầu về chế tạo robot thế giới là Mỹ và Nhật Bản. Ở Mỹ nhà nước tập trung đầu tư cho phát triển các robot quân sự cho cả 3 binh chủng hải, lục, không quân nhằm robot hóa quân đội và tương lai của các cuộc chiến tranh sẽ là cuộc chiến tranh của robot và hệ thống robot công nghệ cao. Trái lại, ở Nhật hiện nay nhà nước tập trung đầu tư cho phát triển robot dịch vụ nhằm đáp ứng nhu cầu thiếu nhân lực trong sản xuất và chăm sóc người già ngày càng tăng ở nước Nhật. Nhật Bản là nước đi đầu trong chế tạo robot công nghiệp nhưng hiện đang tập trung trong nghiên cứu tạo ra các robot dịch vụ sao cho ngày càng giống người và thông minh như người. Điều này làm robot dịch vụ của Nhật có giá thành cao. Ngược lại, Mỹ chế tạo robot dịch vụ như robot hút bụi Roomba lại rất thực dụng, có giá thành rẻ, chức năng chuyên dụng như lau nhà, cọ rửa bể bơi, lau cửa kính, giúp bệnh nhân ...

Xu hướng phát triển của robot trên thế giới đang chuyển sang các loại robot dịch vụ từ đơn giản đến phức tạp mở ra rất nhiều cơ hội cho lĩnh vực robot Việt Nam có thể đi tắt đón đầu tạo ra những sản phẩm đột phá trên thị trường trong nước và trên thế giới.

Chúng ta đã chứng kiến sự phát triển như vũ bão của công nghệ thông tin từ khi máy tính cá nhân PC ra đời (1980) đến nay. Chỉ trong vòng 30 năm, bộ mặt của thế giới đã thay đổi đáng kể do PC thâm nhập vào mọi góc ngách của cuộc sống. Hiện nay, PC đã không còn là trung tâm của của cuộc cách mạng công nghệ thế giới. Thời đại hậu PC đã bắt đầu với những sản phẩm đột phá mới đáp ứng nhu cầu của con người. Một trong những sản phẩm đầy tiềm năng này là robot dịch vụ, đặc biệt là robot gia đình và robot cá nhân. Khi robot thâm nhập vào từng gia đình và là yêu cầu không thể thiếu của từng cá nhân thì nó tạo nên một thị trường khổng lồ làm thay đổi xã

hội loài người như tác động của PC đã làm thay đổi xã hội thời gian qua. Theo dự báo trong vòng 20 năm nữa, robot sẽ là trung tâm của cuộc cách mạng công nghệ lớn tiếp theo trên thế giới. Điều này lý giải sự cần thiết phải phát triển robot ở Việt Nam bên cạnh các lý do về an ninh quốc phòng.

Với xu thế toàn cầu hóa, sự phân công lao động trong chuỗi cung sản phẩm và dịch vụ trên thế giới đã không còn giới hạn địa lý. Cơ hội cho mỗi cá nhân, tổ chức có thể tham gia vào các công việc trên thế giới là bình đẳng cho mọi người, mọi dân tộc và mọi quốc gia. Vì vậy, với bối cảnh robot sẽ là trung tâm của cuộc cách mạng công nghệ kế tiếp sau PC- Internet của thế giới sắp tới, Việt Nam không thể bỏ lỡ cơ hội này như với máy vi tính PC 30 năm trước. Để đạt được điều này, thiết nghĩ ta phải có những định hướng ngay từ bây giờ như:

- Về đào tạo: Tập trung phát triển đào tạo nguồn nhân lực có kiến thức toàn diện từ sử dụng đến nghiên cứu phát triển các robot và các ứng dụng liên quan.

- Về nghiên cứu: Tập trung cho phát triển trí tuệ của robot từ mức thấp với khả năng giải quyết một vài việc cụ thể đến mức cao với khả năng nhận thức, suy diễn và ra quyết định để robot có thể thích ứng với môi trường tự nhiên và tham gia vào xã hội loài người.

- Về sản xuất: Tập trung thiết kế và chế tạo các loại robot dịch vụ Việt Nam có tính thực dụng cao, giá rẻ, đơn giản và chuyên dụng cho các công việc cụ thể.

- Tham gia vào chuỗi cung toàn cầu của các sản phẩm, hệ thống robot từ các công việc tay chân như lắp ráp, gia công đến các công việc trí óc như thiết kế, nghiên cứu và đào tạo. Chuẩn bị nguồn lực cho các nhu cầu của một xã hội có sự hiện hữu phổ biến của robot trong đời sống hàng ngày.

Để có thể hội nhập và phát triển trong xu thế toàn cầu hóa hiện nay Việt Nam cần có một cộng đồng rộng lớn các chuyên gia tâm huyết, có môi trường học tập và nghiên cứu lành mạnh và một chính sách vĩ mô hỗ trợ tri thức phát triển thích nghi được với quá trình "phẳng" hóa thế giới hiện nay. □