

GS. TSKH. NGND. NGUYỄN THIỆN PHÚC

ROBOT TRÊN KHÔNG



NHÀ XUẤT BẢN BÁCH KHOA HÀ NỘI

GS. TSKH. NGND. NGUYỄN THIÊN PHÚC

ROBOT TRÊN KHÔNG

TRƯỜNG ĐHCN THỰC PHẨM HCM
TRUNG TÂM THƯ VIỆN

100030705

NHÀ XUẤT BẢN BÁCH KHOA HÀ NỘI

LỜI NÓI ĐẦU

Thuật ngữ “robot” ngày nay đã trở nên rất phổ biến. Ngành khoa học công nghệ cao, tạo ra các sản phẩm “robot”, được gọi tên là “robotics”, cũng đang trong thời kỳ phát triển mạnh mẽ. Trong “robotics” có hầu hết các vấn đề của “cơ điện tử” (mechatronics). Sự liên kết tích hợp cộng năng của các ngành cơ khí, điều khiển điện tử và công nghệ thông tin là những nội dung cốt lõi của cơ điện tử. Sự phát triển của cơ điện tử đều phản ánh trong khoa học công nghệ robot.

Vào đầu thập kỷ 60 của thế kỷ XX, hình ảnh robot trong khoa học viễn tưởng mới có mặt đầu tiên ở một công ty của Mỹ với tên gọi là “robot công nghiệp” (industrial robots). Bước sang thế kỷ XXI này, tỷ lệ đầu tư cho robot công nghiệp trên thế giới giảm đi trên 30%, nhưng lại tăng rất cao cho “robot dịch vụ” (service robots). Cùng với những tiến bộ vượt bậc của cơ điện tử, robot dịch vụ phát triển rất nhanh chóng, đa dạng trong nhiều mặt hoạt động đời thường, cũng như trong an ninh, quốc phòng. Vấn đề chủ chốt cho sự phát triển các loại robot dịch vụ đa dạng đó là các thành tựu về “robot thông minh” (intelligent robots).

Như vậy, hướng phát triển các loại robot dịch vụ chủ yếu là nghiên cứu tích hợp cộng năng, từ các thành tựu mới của các công nghệ liên quan, tác động vào các thiết bị có cơ cấu hoạt động theo kiểu robot. Còn hướng ứng dụng thì như ở nhiều nước hiện nay đang tập trung cho công tác an ninh quốc phòng là chính.

Robot dịch vụ trong công tác an ninh quốc phòng có thể có nhiều loại hình với tên gọi khác nhau, phụ thuộc vào công việc mà robot đảm nhiệm hoặc vào khí tài mà nó mang theo. Tuy nhiên, phần nhiều chúng đều là những thiết bị di chuyển được và có thể phân thành ba loại cơ bản:

di chuyển trên mặt đất, di chuyển dưới nước, di chuyển trên không, tương ứng với ba loại: robot địa hình, robot dưới nước và robot trên không.

Robot địa hình là gọi tên chung của các loại robot di chuyển trên mặt đất, robot phải di chuyển bằng nhiều cách để phù hợp với nhiều loại hình mặt đất nhất. Có loại di chuyển bằng chân, bằng bánh xe hoặc bằng chân có bánh xe. Di chuyển trên mặt phẳng hoặc trên các địa hình không bằng phẳng. Di chuyển bằng cách bò, lăn hoặc trườn...

Robot dưới nước là tên gọi các loại phương tiện di chuyển dưới nước được điều khiển tự động hoặc điều khiển từ xa. Trong các tài liệu kỹ thuật tiếng Anh dùng khá nhiều thuật ngữ khác nhau để nói về robot dưới nước. Di chuyển dưới nước có nhiều dạng như lướt trượt, bơi lội và lặn sâu..., nên cũng có thể có nhiều loại hình phương tiện tự động di chuyển tương ứng, như robot tàu lượn, robot thuyền bơi và robot tàu lặn...

Robot trên không là tên gọi chung các phương tiện chuyển dịch trong không trung, được điều khiển tự động hoặc điều khiển từ xa. Như vậy, robot trên không bao gồm cả robot bay và máy bay không người lái. Về các chuyên đề robot trên không, tác giả có trình bày trong cuốn sách "Robot bay" [100] được hoàn thành trong năm 2010. Các nội dung phong phú của vấn đề robot trên không ngày càng phát triển mở rộng và cập nhật nhiều thành tựu mới hấp dẫn. Các nội dung đó sẽ đề cập trong cuốn sách "*Robot trên không*" này.

Tên gọi robot bay bắt đầu từ khi xuất hiện những loại robot với những cách gọi thông thường như Quadrotor, Drone, FlyCam... Ngày nay, trong nhiều tài liệu máy bay không người lái được gọi là robot bay và đôi khi gọi chung là phương tiện bay không người lái UAV (Unmanned Air Vehicle).

Bản chất robot bay có nhiều vấn đề chung về nguyên lý bay và điều khiển bay, nhất là về các vấn đề áp dụng các tiến bộ kỹ thuật mới của công nghệ cao. Tuy gọi chung là robot trên không, nhưng do có khác biệt về kích cỡ, về nguồn lực sức mạnh, về mức tinh vi, độ phức tạp,

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU.....	3
BẢNG CÁC CHỮ VIẾT TẮT	7
CHƯƠNG 1. SỰ PHÁT TRIỂN CỦA KHOA HỌC CÔNG NGHỆ ROBOT	13
1.1. Bước ngoặt trong sự phát triển robotics	13
1.2. Cơ điện tử tạo ra bước ngoặt lớn trong phát triển robotics.....	16
1.3. Vai trò mới của robotics	16
1.4. Đổi mới sáng tạo là chìa khóa cho cạnh tranh thành công.....	18
1.5. Đầu tư khoa học là cơ sở cho đổi mới sáng tạo	19
1.6. Robotics và cơ điện tử cung cấp kiến thức tích hợp	21
1.7. Về phương hướng nghiên cứu phát triển robot dịch vụ	22
CHƯƠNG 2. KIẾN THỨC CƠ SỞ VỀ THIẾT BỊ BAY.....	25
2.1. Các bộ phận cơ bản.....	25
2.2. Các hệ tọa độ.....	26
2.2.1. Hệ trục RPY (Roll – Pitch – Yaw)	26
2.2.2. Gắn kết với các hệ tọa độ quy chiếu.....*	27
2.3. Các thông số động lực học của máy bay	29
2.3.1. Các lực cơ bản tác động vào thiết bị bay.....	29
2.3.2. Hình dáng cánh.....	30
2.3.3. Điều khiển các thao tác của máy bay.....	32
2.4. Nguyên lý hoạt động của máy bay trực thăng.....	36
2.4.1. Giới thiệu chung về máy bay trực thăng.....	36
2.4.2. Nguyên lý hoạt động.....	37

2.5. Nguyên tắc điều khiển máy bay trực thăng	39
2.6. Các sơ đồ cơ bản về loại máy bay trực thăng	44
CHƯƠNG 3. HỆ THỐNG CẢM BIẾN VÀ THIẾT BỊ CÔNG NGHỆ	
PHỤ TRỢ.....	68
3.1. Camera ghi hình.....	68
3.2. Thị giác máy	70
3.3. Động cơ điện một chiều không chổi than (BLDC).....	74
3.4. Ứng dụng tia laser.....	76
3.5. Ứng dụng hệ thống định vị toàn cầu.....	81
3.6. Ứng dụng con quay hồi chuyển mems gyroscope.....	88
3.7. Ứng dụng công nghệ tàng hình.....	90
3.8. Ứng dụng kỹ thuật chống tàng hình.....	96
CHƯƠNG 4. CÁC VẤN ĐỀ CHUNG VỀ MÁY BAY	
KHÔNG NGƯỜI LÁI	114
4.1. Giới thiệu chung	114
4.2. Tổng quan về máy bay do thám không người lái	119
4.3. Tổng quan về máy bay quân sự không người lái.....	126
4.4. Những vấn đề về máy bay chiến đấu không người lái	137
4.5. Máy bay không người lái của một số nước	140
4.6. Máy bay không người lái chế thử ở Việt Nam	149
4.7. Giới thiệu tóm tắt về máy bay hybrid	153
CHƯƠNG 5. MÁY BAY KHÔNG NGƯỜI LÁI HIỆN ĐẠI	182
5.1 Các dự án mới về máy bay chiến đấu không người lái hiện đại..	182
5.2. Máy bay không người lái global hawk	186
5.3. Máy bay không người lái predator.....	191
5.4. Máy bay không người lái reaper.....	193

5.5. Máy bay không người lái X-47B	195
5.6. Máy bay không người lái phantom ray	196
5.7. Máy bay không người lái X-37 B	198
5.8. Máy bay không người lái siêu tốc.....	201
CHƯƠNG 6. ROBOT BAY BỐN NHÁNH ROTOR CÁNH QUẠT.....	215
6.1. Giới thiệu chung	215
6.2. Bước đường phát triển	216
6.3. Nguyên lý hoạt động của robot bay bốn nhánh rotor cánh quạt..	219
6.3.1. <i>Mô tả trạng thái hoạt động của Robot bay-X4</i>	219
6.3.2. <i>Nguyên lý hoạt động của RTK-X4</i>	219
6.4. Mô hình động lực học của robot bay bốn nhánh rotor cánh quạt	222
6.5. Điều khiển robot bay bốn nhánh rotor cánh quạt dùng sóng radio	226
6.6. Điều khiển robot bay bốn nhánh rotor cánh quạt bằng smartphone.....	227
6.7. Các loại robot bay bốn nhánh rotor cánh quạt và ứng dụng	229
6.8. Cấu tạo robot trên không bốn nhánh rotor cánh quạt	235
6.9. Dàn thử nghiệm và trình diễn robot bay	239
CHƯƠNG 7. ROBOT BAY NHIỀU NHÁNH ROTOR CÁNH QUẠT	264
7.1. Tổng quan về mô hình robot bay nhiều nhánh rotor cánh quạt...	264
7.2. Robot bay ba nhánh rotor cánh quạt	270
7.3. Robot bay sáu nhánh rotor cánh quạt	273
7.4. Ứng dụng robot bay nhiều nhánh rotor cánh quạt	276
7.5. Rủi ro và hiểm họa nảy sinh khi sử dụng robot bay	285
7.6. Robot bay tiết kiệm năng lượng an toàn chống rơi.....	291

CHƯƠNG 8. ROBOT TRÊN KHÔNG CÓ CÁNH VỖ	321
8.1. Giới thiệu chung	321
8.2. Tìm hiểu nguyên lý hoạt động của các loài sinh vật biết bay.....	322
8.3. Cấu tạo robot bay vô cánh	324
8.4. Robot bay cánh chim	325
8.5. Robot phỏng theo sinh vật biết bay	330
8.6. Robot bay vô cánh hỗ trợ bảo vệ an ninh	334
8.7. Robot bay vô cánh tự chế	337
TÀI LIỆU THAM KHẢO	359
CHỈ MỤC	370

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	3
BẢNG CÁC CHỮ VIẾT TẮT	7
CHƯƠNG 1. SỰ PHÁT TRIỂN CỦA KHOA HỌC CÔNG NGHỆ ROBOT	13
1.1. Bước ngoặt trong sự phát triển robotics	13
1.2. Cơ điện tử tạo ra bước ngoặt lớn trong phát triển robotics.....	16
1.3. Vai trò mới của robotics	16
1.4. Đổi mới sáng tạo là chìa khóa cho cạnh tranh thành công.....	18
1.5. Đầu tư khoa học là cơ sở cho đổi mới sáng tạo	19
1.6. Robotics và cơ điện tử cung cấp kiến thức tích hợp.....	21
1.7. Về phương hướng nghiên cứu phát triển robot dịch vụ	22
CHƯƠNG 2. KIẾN THỨC CƠ SỞ VỀ THIẾT BỊ BAY.....	25
2.1. Các bộ phận cơ bản.....	25
2.2. Các hệ tọa độ.....	26
2.2.1. Hệ trục RPY (Roll – Pitch – Yaw)	26
2.2.2. Gắn kết với các hệ tọa độ quy chiếu.....*	27
2.3. Các thông số động lực học của máy bay	29
2.3.1. Các lực cơ bản tác động vào thiết bị bay	29
2.3.2. Hình dáng cánh.....	30
2.3.3. Điều khiển các thao tác của máy bay	32
2.4. Nguyên lý hoạt động của máy bay trực thăng.....	36
2.4.1. Giới thiệu chung về máy bay trực thăng.....	36
2.4.2. Nguyên lý hoạt động	37

