

Trường Đại học Bách khoa Hà Nội với Chương trình nghiên cứu chế tạo thiết bị bay thông minh

Việc chế tạo thiết bị bay thông minh đòi hỏi phải huy động và tích hợp được những công nghệ tiên tiến thuộc nhiều lĩnh vực như: cơ khí động lực, cơ khí chính xác, tự động hóa điều khiển, công nghệ thông tin, điện tử viễn thông, tái tạo năng lượng, vật lý kỹ thuật..., đồng thời đặt ra yêu cầu xây dựng được một chiến lược nghiên cứu dài hạn và chuyên sâu trong các lĩnh vực liên quan với những mục tiêu và nhiệm vụ cụ thể. Với vị thế là một trường đại học đa ngành về kỹ thuật, có quan hệ hợp tác quốc tế sâu rộng và đội ngũ cán bộ nghiên cứu nhiệt huyết, năng động, có trình độ cao, từ năm 2012, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội đã thành lập và triển khai Chương trình nghiên cứu chế tạo thiết bị bay thông minh, và đến nay Chương trình đã đạt được một số kết quả bước đầu đáng khích lệ...

Hiện nay, thiết bị bay dạng nhỏ và siêu nhỏ thường được hiểu là máy bay mô hình, có khả năng bay trong giới hạn kỹ năng và tầm quan sát của người điều khiển. Trên thực tế, thiết bị bay thông minh cần được hiểu là những rôbot bay có khả năng bay tự động theo chương trình được lập bởi tọa độ quỹ đạo điểm mà không phụ thuộc vào người điều khiển; có độ ổn định, độ tin cậy cao và có trí thông minh nhân tạo để thay thế con người thực hiện các nhiệm vụ phức tạp và nguy hiểm.

Thiết bị bay thông minh đang được phát triển mạnh mẽ tại nhiều quốc gia, được chế tạo và tích hợp những công nghệ tiên tiến nhất. Với những yêu cầu cụ thể và phạm vi hoạt động, thiết bị bay thông minh được phát triển theo các dòng cánh bằng, lên thẳng, cánh vẫy, phức hợp và được phân loại theo khối lượng, tầm bay, trần bay, cấp độ tự động hóa, khả năng thông minh, mức độ bảo mật và trang thiết bị chuyên dụng kèm theo... Ở nước ta, việc làm chủ công nghệ thiết kế, chế tạo thiết bị bay, làm chủ mã nguồn của phần mềm tự động điều khiển, bảo mật truyền dẫn thông tin, tích hợp trí tuệ nhân tạo với hệ thống dẫn đường đa phương thức là những vấn đề then chốt, là yêu cầu cấp thiết, bắt buộc đặt ra đối với các đơn vị tiên phong về khoa học và công nghệ trong lĩnh vực hàng không - vũ trụ trước nhiệm vụ

chế tạo thiết bị bay thông minh phục vụ các nhiệm vụ dân sự, an ninh, quốc phòng.

Thực hiện Chiến lược phát triển ngành công nghiệp hàng không - vũ trụ như chỉ đạo của Thủ tướng Chính phủ tại Quyết định số 137/2006/QĐ-TTg ngày 14.6.2006, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội đã tập trung triển khai các nội dung nghiên cứu thuộc các lĩnh vực: tối ưu hóa thiết bị bay, tự động hóa điều khiển, truyền dẫn định vị đa phương thức với độ chính xác cao, công nghệ nhiên liệu đặc chủng, công nghệ vật liệu tiên tiến, trí tuệ nhân tạo, bảo mật tín hiệu... Chương trình nghiên cứu chế tạo thiết bị bay thông minh được thành lập vào tháng 10.2012 trên cơ sở các kết quả đạt được của các nhóm nghiên cứu thuộc Bộ môn Kỹ thuật hàng không và vũ trụ (thuộc Viện Cơ khí Động lực), Viện Nghiên cứu quốc tế về Thông tin đa phương tiện, Truyền thông và Ứng dụng (MICA), Trung tâm Quốc tế Nghiên cứu Phát triển Công nghệ định vị sử dụng vệ tinh (NAVIS).

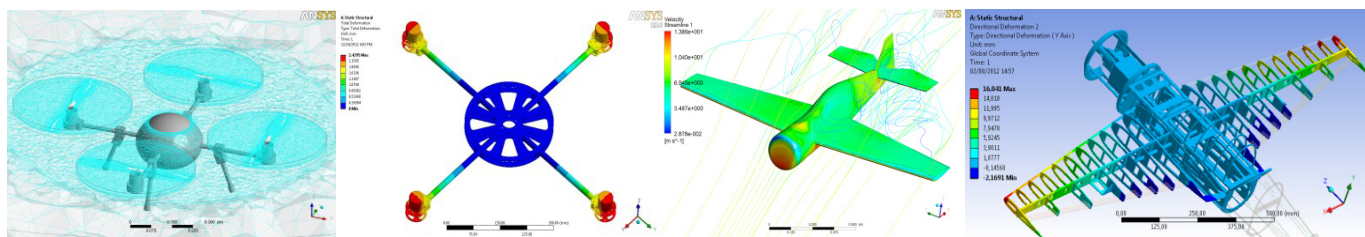
Có thể nói, Chương trình đã được tổ chức, triển khai qua các giai đoạn khác nhau với từng sản phẩm cụ thể theo quy trình tiêu chuẩn từ lý thuyết, thực nghiệm cho đến hoàn thiện. Các bước thực hiện bao gồm: khảo sát, phân tích, lựa chọn, tính toán tối ưu, thiết kế, mô phỏng, chế tạo và thử nghiệm

đối với thiết bị bay. Đồng thời, thực hiện chế tạo, tích hợp mạch điều khiển tự động, hệ thống truyền dẫn, định vị đa phương tiện và các phần mềm thông minh áp dụng cho từng sản phẩm với những yêu cầu cụ thể.

Quy trình thiết kế, mô phỏng, kiểm tra các đặc tính ổn định về khí động học, độ bền vững kết cấu của các thiết bị bay được tiến hành tuân thủ theo tiêu chuẩn với những quy định đặc thù tương ứng với điều kiện môi trường khai thác khác nhau. Từ đây, hồ sơ dữ liệu căn bản cho các loại thiết bị bay thông minh lên thẳng, cánh bằng, cánh vẫy đã được hình thành, từng bước tạo dựng nền tảng cơ sở lý thuyết cho việc phát triển các dòng sản phẩm trong tương lai (hình 1).

mạo tín hiệu - anti-spoofing (hai yêu cầu thiết yếu của các thiết bị không người lái ứng dụng trong an ninh - quốc phòng). Những yếu tố này tạo ra sự khác biệt căn bản của mô đun định vị trong thiết bị bay thông minh do Trường Đại học Bách khoa Hà Nội phát triển so với các sản phẩm cùng loại hiện đang được phát triển tại Việt Nam.

Đặc tính thông minh của thiết bị bay được thể hiện bước đầu trong khả năng phát hiện và phân loại các đối tượng trong trường quan sát của camera gắn trên thiết bị bay dựa trên công nghệ xử lý ảnh. Chức năng này được phát triển bởi MICA, giúp hệ thống giám sát có khả năng phát hiện phân loại một cách tự động các đối tượng bao gồm người, xe, cây cối, tòa nhà và được nghiên cứu và phát triển trong



Hình 1: mô phỏng khí động học và kết cấu các thiết bị bay thông minh

Hệ thống mạch tự động điều khiển kết hợp với chương trình phần mềm được xây dựng theo chuẩn hóa tiếng Việt cho phép cài đặt chế độ bay theo quỹ đạo điểm nhanh gọn và đơn giản. Công nghệ truyền dẫn tín hiệu và định vị sử dụng vệ tinh cho thiết bị bay thông minh đã được NAVIS phát triển, đảm bảo các tiêu chí về độ chính xác, độ sẵn sàng, độ tin cậy và tính an toàn, bảo mật cao. Để đạt được những yêu cầu này, giải pháp định vị phối hợp đa hệ thống vệ tinh định vị toàn cầu GPS/GLONASS/Galileo được lựa chọn; ngoài ra phương pháp định vị vi sai tích hợp thông tin cải chính từ các trạm cải chính lưu động chuyên biệt cũng được tích hợp trong mô đun định vị của thiết bị bay thông minh. Với các công nghệ định vị tiên tiến này, hiện tại, mô đun định vị cung cấp thông tin vị trí với độ chính xác cỡ cm khi thiết bị bay thông minh thực hiện các nhiệm vụ trong bán kính 20 km xung quanh trạm định vị lưu động. Ngoài ra, do được phát triển trên nền công nghệ Software-Defined Radio (SDR) trong đó nhóm nghiên cứu tự phát triển tất cả các khối xử lý tín hiệu định vị, nên độ tin cậy, tính an toàn của giải pháp định vị được nâng cao rõ rệt, đặc biệt trong khả năng chống phá sóng - anti-jamming - và giả

các điều kiện ánh sáng ngày và đêm. Trên cơ sở những tính năng được xây dựng, thiết bị bay thông minh khi được trang bị đầy đủ các thiết bị, linh kiện chuyên dụng có thể được sử dụng trong các ứng dụng khác nhau như thực hiện các nhiệm vụ trinh sát, giám sát, tuần tra, xác định định tính và định lượng cũng như tọa độ của đối tượng được quan sát trong các điều kiện môi trường và địa hình phức tạp khác nhau. Ngoài ra, để tăng cường tính linh hoạt trong điều khiển thiết bị, trong một số trường hợp yêu cầu phản ứng nhanh và thời gian thực, hệ thống tương tác điều khiển giao tiếp bằng tiếng nói đã được tích hợp với khối điều khiển thiết bị, cho phép người giám sát và điều khiển tương tác với thiết bị bay bằng giọng nói tiếng Việt.

Bên cạnh đó, để đảm bảo độ tin cậy, tính hoàn thiện của các dòng sản phẩm, việc thử nghiệm được triển khai thực hiện thường xuyên từ đơn giản đến phức tạp của môi trường khai thác (mật độ không khí, tải gió, độ ẩm, nhiệt độ...), cũng như các yêu cầu khi thực hiện các nhiệm vụ cụ thể (theo thời gian, độ phức tạp của địa hình quan sát, tính chất của quỹ đạo bay...). Sau một thời gian ngắn, dòng sản phẩm thiết bị bay thông minh lên thẳng được lần



a



b

Hình 2: thiết bị bay thông minh V1 và V2

lượt ra đời với tên gọi V1 và V2. Thiết bị bay thông minh V1 là loại thiết bị bay cất hạ cánh thẳng đứng 4 chong chóng mang (hình 2a), hoạt động ổn định trong tải gió cấp 5 với trần bay và thời gian bay có thể tùy biến theo yêu cầu cụ thể. V1 hoàn toàn có khả năng thương mại hóa đáp ứng được các nhiệm vụ: quan sát tìm kiếm cứu hộ; kiểm soát giao thông từ trên cao khi không thể tiếp cận bằng phương tiện thông thường; quan sát đám cháy tại các khu vực tầng cao trong thành phố để phục vụ điều hành cứu hỏa; giám sát trực tuyến các khu vực có địa hình phức tạp, nguy hiểm, khó tiếp cận...

Thiết bị bay thông minh lên thẳng 8 chong chóng mang - V2 (hình 2b) có khả năng mang tải trọng có ích 8-10 kg, bay treo ổn định trong tải gió cấp 6, trần bay và thời gian bay được tùy biến theo yêu cầu. V2 được trang bị giá treo tự cân bằng 3 chiều với bộ khử rung kép, tương thích với nhiều loại camera chuyên dụng khác nhau. Bộ điều khiển trực tuyến cho phép phóng to, thu nhỏ, xoay chuyển hướng, đeo bám giám sát hoặc định vị hướng quay mà không phụ thuộc vào trạng thái, độ nghiêng của thiết bị bay, đáp ứng chất lượng cao cho việc quay phim, chụp ảnh phục vụ truyền thông, quảng cáo các dự án đầu tư...

Thiết bị bay thông minh cánh bằng BK-A01 cũng được hoàn thành với khả năng cất hạ cánh tự động, bay theo quỹ đạo tọa độ điểm định sẵn, bay lượn vòng quanh điểm quan sát với độ ổn định, khả năng

tự cân bằng cao. Điều này giúp cho thiết bị bay ở chế độ tự động có thể tiết kiệm nhiên liệu lên đến 30% so với phương án có người điều khiển. Chương trình nghiên cứu chế tạo thiết bị bay thông minh tiếp tục tập trung nghiên cứu đồng bộ, chuyên sâu và chế tạo hoàn thiện sản phẩm theo tính năng, nhiệm vụ cụ thể, đồng thời mở rộng các hướng nghiên cứu chuyên biệt về khoa học vật liệu, nhiên liệu, truyền tải và tự động bảo mật thông tin cũng như các công nghệ tiên tiến về phần mềm trí tuệ nhân tạo.

Như vậy, với việc xác định được yêu cầu cấp thiết của thực tiễn, từ cách tiếp cận chủ động trong việc kết hợp và phát huy nội lực của các đơn vị, với tinh thần đoàn kết nhất trí cao, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội đã tổ chức triển khai hiệu quả Chương trình nghiên cứu chế tạo thiết bị bay thông minh, bước đầu chứng minh được tính đúng đắn và khả thi trong việc tập trung phát huy tổng hợp mọi nguồn lực một cách thống nhất nhằm thực hiện chiến lược làm chủ công nghệ chế tạo các sản phẩm công nghệ cao và đào tạo nhân lực kế cận phục vụ công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước ■

Chương trình nghiên cứu chế tạo thiết bị bay thông minh
(Trường Đại học Bách khoa Hà Nội)