

Điều khiển thiết bị bằng cử chỉ tay với Leap Motion và LabVIEW

Devices controlled by hand gesture with Leap Motion and LabVIEW

Nguyễn Tăng Khả Duy¹, Nguyễn Văn Mưọt², Lương Hồng Duy Khanh³,
Nguyễn Thành Long⁴

Trường Đại học Cần Thơ

e-Mail: ntkduy@ctu.edu.vn¹, nvmuot@ctu.edu.vn², khanh111095@student.ctu.edu.vn³,
long111104@student.ctu.edu.vn⁴

Tóm tắt

Ngày nay, các mô hình xe, máy bay và robot đang ngày càng phổ biến trong nghiên cứu và đào tạo. Các thiết bị này thường được vận hành tự động hoặc điều khiển trực tiếp bởi con người. Nhờ vào sự tiến bộ của công nghệ xử lý hình ảnh, ngày càng nhiều các thiết bị có khả năng ghi nhận cử chỉ tay và chuyển đổi thành các tín hiệu có thể xử lý bằng máy tính. Trong đề tài này, chúng tôi sử dụng Leap Motion, một thiết bị cho phép ghi nhận các cử chỉ tay trong không gian 3 chiều với độ chính xác 0.01 milimet để điều khiển các mô hình trên thông qua cử chỉ tay. Việc sử dụng thiết bị này sẽ tăng cường sự tương tác tự nhiên giữa con người và máy móc. Ngoài ra, nhờ vào ngôn ngữ lập trình đồ họa LabVIEW và ngôn ngữ lập trình mã nguồn mở Arduino giúp cho việc xây dựng các giải thuật điều khiển trở nên đơn giản và nhanh chóng. Kết quả nghiên cứu cho thấy cho thấy tính đúng đắn và tính ổn định cao trong việc điều khiển các mô hình xe, máy bay, và cánh tay robot bằng cử chỉ tay với Leap Motion và LabVIEW.

Từ khóa: Leap Motion, cử chỉ tay, LabVIEW, xe, cánh tay robot, quadcopter, National Instruments.

Abstract

Nowadays, models of vehicle, aircraft, and robot are increasingly popular in research and educational training. These devices are usually operated automatically or controlled directly by human. Thanks to the advance of image processing technology, more and more devices can capture the hand gestures and convert into signals that can be processed by computer. In this study, we used Leap Motion, a device allows us to capture our hand gestures in 3D space with 0.01 millimeter accuracy, to control the aforementioned models through hand gestures. The use of this device will enhance the natural interaction between human and machinery. In addition, with the helps of LabVIEW graphical programming and Arduino open-source platform, building control algorithms is simpler and quicker than ever. The experimental results show that the correctness and high stability in controlling these models of vehicle, aircraft, and robot arm by hand gestures with Leap Motion and LabVIEW.

Keywords: Leap Motion, hand gesture, LabVIEW, vehicle, robot arm, quadcopter, National Instruments.

Ký hiệu:

Ký hiệu	Ý nghĩa
k	Thời điểm thứ k của bộ lọc Kalman
z_k	Giá trị cần lọc tại thời điểm k
\hat{x}_{k-1}	Giá trị ước lượng tại thời điểm $k-1$
P_k	Hiệp phương sai tại thời điểm k
K_k	Độ lợi của bộ lọc Kalman
I	Hệ số lọc Kalman

Chữ viết tắt:

RC	Radio Control
RF	Radio Frequency

1. Phần mở đầu

Trong những năm gần đây, công nghệ kỹ thuật đang phát triển một cách nhanh chóng và ảnh hưởng đến cách mà thiết bị tương tác với con người. Năm 1973, những chiếc điện thoại di động đầu tiên ra đời. Người sử dụng cần bấm các phím để điều khiển điện thoại của mình. Năm 1992, chiếc điện thoại cảm ứng điện trở đầu tiên được xuất hiện tại Hội chợ COMDEX diễn ra ở Las Vegas (Mỹ), thay đổi cách tương tác với điện thoại bằng cách chạm vào màn hình của nó. Ngày nay, với sự phát triển của kỹ thuật xử lý ảnh, việc thu thập hình ảnh 3 chiều của bàn tay con người và đưa ra các thông tin chuyển động tay để điều khiển các trò chơi trên máy tính được thực hiện một cách nhanh chóng và đơn giản, nhờ vào thiết bị có tên gọi là Leap Motion [1].



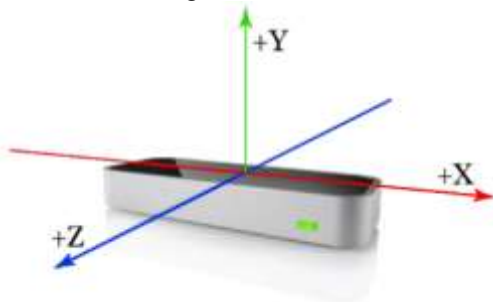
H.1 Leap Motion trong giải trí (nguồn: www.leapmotion.com)

Nhận thấy tiềm năng ứng dụng Leap Motion không chỉ dừng lại ở việc điều khiển các mô hình trò chơi ảo trên máy tính (xem H. 1) mà còn ở khả năng điều khiển các thiết bị kỹ thuật thông qua cử chỉ, hành vi của bàn tay trong không gian. Điều này sẽ giúp mở ra một kênh giao tiếp mới, giúp việc tương tác giữa con người và thiết bị máy móc trở nên tự nhiên, linh hoạt và hiệu quả hơn. Việc ứng dụng cử chỉ tay để điều khiển các thiết bị kỹ thuật có thể ứng dụng trong việc điều khiển các thiết bị như xe, robot, máy bay... đi đến những nơi có địa hình khó khăn và môi trường nguy hiểm, nơi mà con người khó có thể tiếp cận được. Bên cạnh đó, việc ứng dụng cử chỉ tay để điều khiển thiết bị có thể áp dụng cho vật lý trị liệu nhằm tạo sự hứng thú cho bệnh nhân trong quá trình luyện tập, giúp cải thiện tốc độ hồi phục chức năng tay. Mục tiêu của bài báo trình bày phương pháp sử dụng Leap Motion và phần mềm LabVIEW để điều khiển mô hình xe tăng, cánh tay robot toàn khớp xoay và máy bay trực thăng 4 cánh (quadcopter) hoạt động theo cử chỉ tay trong không gian 3 chiều. Các mô hình sử dụng trong đề tài được chọn lần lượt từ đơn giản đến phức tạp khi điều khiển bằng cử chỉ tay. Mô hình xe tăng chỉ cần điều khiển bằng cử chỉ tay trong mặt phẳng 2 chiều XZ của Leap Motion. Mô hình cánh tay robot cần điều khiển trong không gian 3 chiều. Mô hình máy bay Nano Quadcopter cần điều khiển trong không gian 3 chiều và cần tập luyện cử chỉ tay để điều khiển vật thể bay ổn định trong không gian.

2. Nội dung chính

2.1 Thiết bị Leap Motion

Leap Motion là một thiết bị ghi nhận hình ảnh về sự chuyển động của đôi tay trong không gian 3 chiều. Leap Motion được thiết kế để đặt trên các máy tính hoặc laptop một cách thuận tiện và có tầm nhìn hướng lên. Hệ trục tọa độ của Leap Motion là hệ trục Descartes (xem H. 2). Bên trong Leap Motion được trang bị 2 camera hồng ngoại, hoạt động như hệ stereo vision [2-5] và 3 LED hồng ngoại, cho phép tạo nguồn sáng cho các vật thể cần ghi nhận hình ảnh. Do đó ngay cả trong môi trường thiếu ánh sáng, Leap Motion vẫn hoạt động tốt.

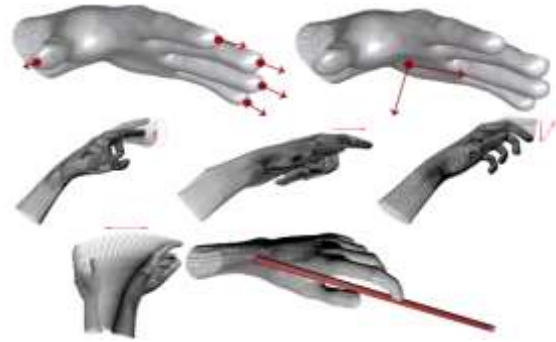


H.2 Leap Motion và hệ trục tọa độ (nguồn: www.leapmotion.com)

Thông số kỹ thuật của Leap Motion như sau:

- Tần số cập nhật: 150 - 980Hz.
- Góc nhìn: 120 – 150°.

- Tầm nhìn của trục Y: 600mm.
- Tầm nhìn của trục X và Z: ± 300mm.
- Độ phân giải lên đến 0.01mm.
- Nhận dạng cả hai tay và 10 ngón tay riêng biệt.
- Cung cấp thông tin về hướng, vị trí và tốc độ từng đối tượng quan sát (xem H. 3).
- Nhận dạng các khớp xương bàn tay và ngón tay.
- Nhận dạng các cử chỉ xoay, trở, vẫy bàn tay, ngón tay và thanh công cụ cầm trên tay.

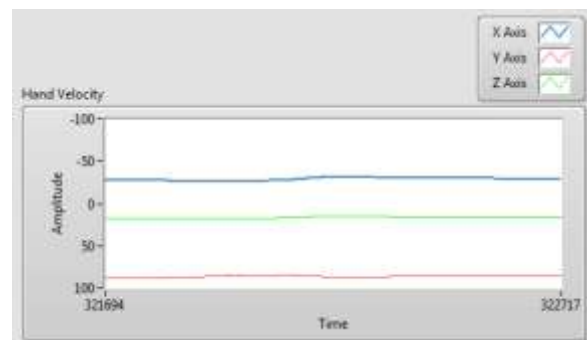


H.3 Các cử chỉ nhận dạng với Leap Motion (nguồn: leapmotion.com)

Leap Motion được hỗ trợ bởi rất nhiều ngôn ngữ lập trình để xây dựng và phát triển ứng dụng như: JavaScript, Unity/C#, C++, Java, Python, Objective-C, LabVIEW và đang mở rộng cho nhiều nền tảng khác.

2.2 LabVIEW và bộ lọc Kalman cho Leap Motion

LabVIEW [6] là một phần mềm lập trình đồ họa, được phát triển bởi National Instruments. Bộ thư viện LVH-Leap [7] cho phép LabVIEW giao tiếp với Leap Motion một cách dễ dàng và nhanh chóng. LabVIEW sẽ truy cập Leap Motion để lấy dữ liệu tọa độ và chuyển động của bàn tay trong không gian 3 chiều (xem H.4).



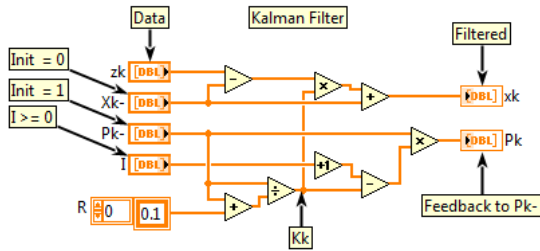
H.4 Đồ thị tọa độ bàn tay trong không gian

Với tốc độ cập nhật của Leap Motion lên đến hơn 150Hz, các đáp ứng chuyển động của thiết bị với bàn tay là rất nhanh. Nếu bàn tay chuyển động quá nhanh, trong khi các thiết bị như cánh tay robot, máy bay quadcopter lại có quán tính chuyển động lớn thì dễ gây ra các hư hỏng cho các thiết bị khi vận hành. Do đó, cần sử dụng bộ lọc Kalman [8] để làm mượt và trì hoãn các chuyển động từ bàn tay trước khi sử dụng để điều khiển thiết bị. Chu trình của bộ lọc Kalman rút gọn [9] được trình bày như sau (xem B. 1):

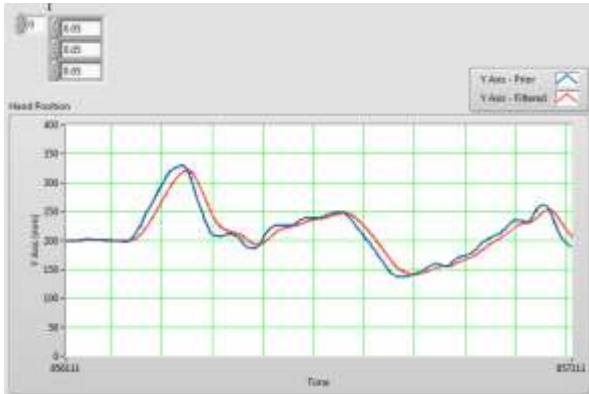
B. 1 Chu trình bộ lọc Kalman rút gọn

Cập nhật thời gian	Cập nhật dữ liệu
$\hat{x}_k^- = \hat{x}_{k-1}$ (1)	$K_k = \frac{P_k^-}{P_k^- + R}$ (3)
$P_k^- = P_{k-1}$ (2)	$\hat{x}_k = \hat{x}_k^- + K_k (z_k - \hat{x}_k^-)$ (4)
	$P_k = (I - K_k) P_k^-$ (5)

Bộ lọc Kalman rút gọn được lập trình bằng LabVIEW (xem H. 5).



H. 5 Bộ lọc Kalman được lập trình với LabVIEW



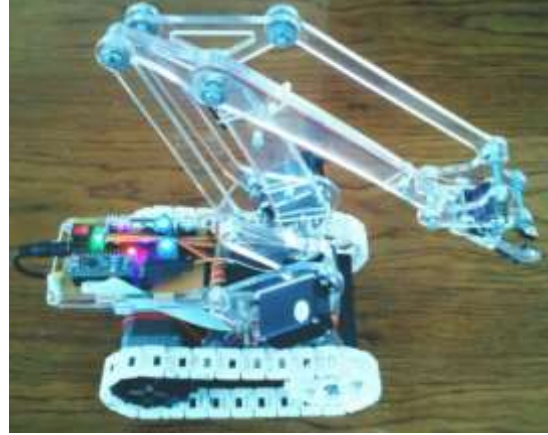
H. 6 Đồ thị tọa độ bàn tay trong không gian

Bằng cách dùng bộ lọc Kalman, các chuyển động rung lắc của bàn tay được loại bỏ, đồng thời cũng mượt hơn (xem H. 6). Nhược điểm khi sử dụng bộ lọc là dữ liệu sau khi lọc sẽ trễ hơn so với dữ liệu gốc. Bộ lọc càng tốt thì độ trễ càng cao. Điều này có thể được điều chỉnh thông qua biến I của bộ lọc Kalman sao cho hệ thống hoạt động tối ưu nhất.

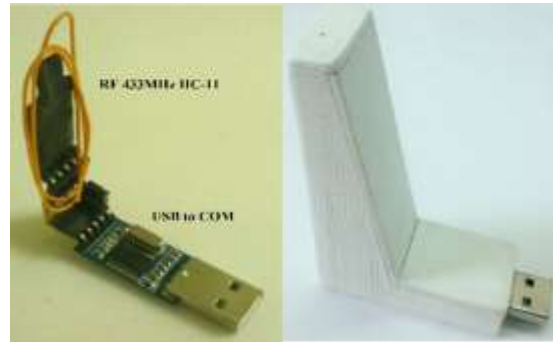
2.3 Điều khiển mô hình xe tăng và cánh tay robot

Mô hình xe tăng được làm bằng khung in 3D [10], sử dụng 2 động cơ bước cho 2 bánh xích và 2 mạch điều khiển động cơ bước. Mô hình cánh tay robot được làm bằng khung acrylic dày 5mm, sử dụng 3 động cơ RC (Radio Control) Servo cho 3 khớp xoay. Cả hai mô hình được kết hợp với nhau nhằm tăng không gian vận hành cánh tay robot (xem H. 7). Trong trường hợp cần điều khiển độc lập thì ta vẫn có thể thực hiện được. Hai mô hình được điều khiển bằng Arduino [11] và truyền nhận tín hiệu không dây với LabVIEW thông qua chuẩn RF (Radio Frequency) 433MHz bằng mạch HC-11[12], sử dụng chip CC1101 của Texas Instruments.

Để điều khiển mô hình xe tăng và cánh tay robot bằng cử chỉ tay với Leap Motion và LabVIEW, hệ thống cần một bộ phát tín hiệu RF 433MHz được kết nối với máy tính thông qua mạch chuyển đổi USB sang RS232 [13] và đưa vào vỏ in 3D (xem H. 8).



H. 7 Mô hình kết hợp xe tăng và cánh tay robot



H. 8 Thiết bị phát sóng RF HC-11 433MHz



H. 9 Sơ đồ hệ thống điều khiển mô hình xe tăng và cánh tay robot với Leap Motion

Để điều khiển mô hình xe tăng và cánh tay robot bằng cử chỉ tay, cần kết nối Leap Motion và thiết bị phát sóng RF 433MHz với máy tính. Dữ liệu cử chỉ tay từ Leap Motion được tính toán bằng LabVIEW và gửi

đến bộ phát sóng RF (xem H. 9), từ đó điều khiển sự vận hành của xe tăng và cánh tay robot.

2.4 Điều khiển máy bay Nano Quadcopter

Mô hình máy bay được sử dụng trong đề tài là trực thăng 4 cánh Nano Quadcopter [14] với kích thước nhỏ và trọng lượng nhẹ, an toàn, ít hư hỏng trong quá trình nghiên cứu (xem H. 10). Máy bay được tích hợp cảm biến gia tốc và vận tốc góc nên có độ ổn định tốt. Máy bay sử dụng chuẩn truyền thông không dây RF 2.4GHz. Để điều khiển máy bay Nano Quadcopter với LabVIEW, hệ thống cần một bộ điều khiển kết nối với máy tính (xem H. 11).



H. 10 Máy bay Nano Quadcopter (nguồn: www.funcasetoy.com)



H. 11 Mạch điều khiển máy bay Nano Quadcopter



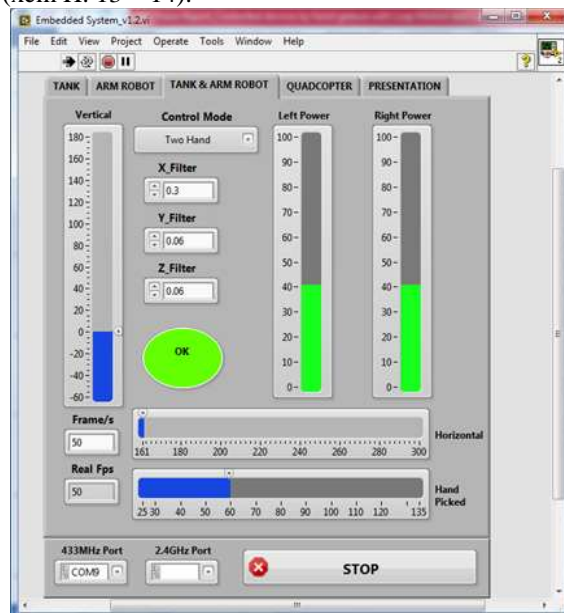
H. 12 Sơ đồ hệ thống điều khiển Nano Quadcopter với Leap Motion

Để điều khiển máy bay Nano Quadcopter bằng cử chỉ tay với Leap Motion, cần kết nối Leap Motion và mạch điều khiển máy bay với máy tính. Dữ liệu cử chỉ tay từ Leap Motion được tính toán bằng LabVIEW và gửi đến bộ điều khiển sử dụng board Arduino, từ đó điều khiển mạch phát sóng RF để vận hành máy bay (xem H. 12). Chip DAC [15] trong

mạch có nhiệm vụ nhận dữ liệu từ Arduino để tạo tín hiệu analog thay thế các cần gạt trên mạch điều khiển máy bay.

2.5 Giao diện chương trình điều khiển LabVIEW

Trong đề tài này, LabVIEW vừa có nhiệm vụ thu thập dữ liệu cử chỉ tay từ Leap Motion, tính toán và xuất dữ liệu điều khiển các mô hình. Bên cạnh đó, LabVIEW cho phép xây dựng giao diện người dùng trên máy tính một cách nhanh chóng và đơn giản (xem H. 13 – 14).



H. 13 Giao diện chương trình điều khiển mô hình xe tăng và cánh tay robot



H. 14 Giao diện chương trình điều khiển máy bay Nano Quadcopter

3. Kết quả thí nghiệm

3.1 Mô tả thí nghiệm

Dựa vào vị trí của bàn tay trong không gian làm việc của Leap Motion, LabVIEW sẽ tính toán và đưa ra

thông số điều khiển và gửi đến các thiết bị vận hành (xem B. 2).

B. 2 Thông số điều khiển của các thiết bị và Leap Motion

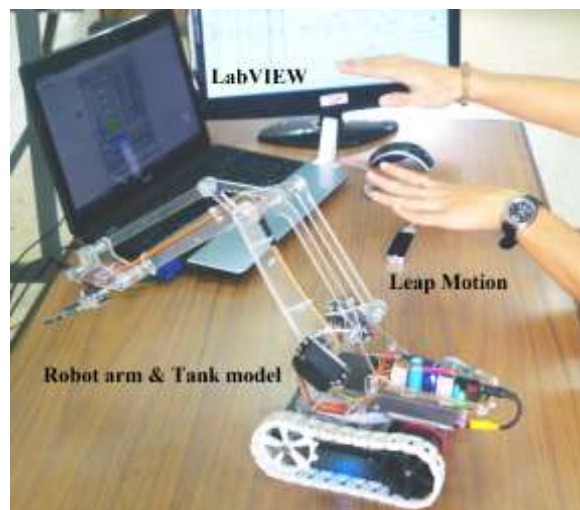
STT	Mục tiêu	Giá trị vận hành (min – max)	Phương pháp điều khiển bằng cử chỉ tay trên Leap Motion	Phạm vi điều khiển trên Leap Motion	Ghi chú
1	Tốc độ di chuyển của mô hình xe tăng	0 – 0.3 m/s	Trục X: (trái, phải), Trục Z: (tới, lui) của bàn tay trái	X: -150 - 50 mm Z: -100 - 100mm	<ul style="list-style-type: none"> Bàn tay trái điều khiển mô hình xe tăng (H. 16). Bàn tay phải điều khiển cánh tay robot (H. 18-19). Ngón cái của tay trái điều khiển kẹp gấp của cánh tay robot (H. 17). Độ cao bàn tay điều khiển công suất máy bay Nano Quadcopter (H. 21). Di chuyển tới, lui, trái, phải của Nano Quadcopter điều khiển bằng vị trí bàn tay trên mặt phẳng XZ của Leap Motion.
2	Trục Z của cánh tay robot	161 – 300 mm	Trục Z: (độ xa) của bàn tay phải	-30 – 60 mm	
3	Trục Y của cánh tay robot	-60 – 180 mm	Trục Y: (độ cao) của bàn tay phải	140 – 300 mm	
4	Kẹp gấp của cánh tay robot	0 ⁰ – 80 ⁰	Độ cao giữa ngón cái tay trái (trục Y) so với bàn tay trái	-40 – 0 mm	
5	Công suất máy bay Nano Quadcopter	0 – 100%	Trục Y (độ cao)	100 – 360 mm	
6	Di chuyển trái/phải của máy bay Nano Quadcopter	0 – 1 m/s	Trục X (trái, phải)	-150 – 150 mm	
7	Di chuyển tới/lui của máy bay Nano Quadcopter	0 – 1 m/s	Trục Z (tới, lui)	-150 – 150 mm	

3.2 Điều khiển mô hình xe tăng và cánh tay robot

Sau khi thực hiện thí nghiệm điều khiển mô hình xe tăng và cánh tay robot bằng cử chỉ tay với Leap Motion, các mô hình đã hoạt động đúng theo yêu cầu đã đặt ra (xem H.15). Cụ thể như sau:

- Mô hình xe tăng di chuyển theo đúng theo cử chỉ tay trên mặt phẳng XZ của Leap Motion.
- Tốc độ di chuyển của mô hình xe (0.1m/s – 0.3m/s) thay đổi tương ứng với độ xa (trục Z) của bàn tay trên Leap Motion (xem H. 16).
- Kẹp gấp của cánh tay robot vận hành theo cử chỉ ngón tay cái của tay trái (xem H. 17).
- Cánh tay robot vận hành theo vị trí bàn tay phải trong mặt phẳng YZ của Leap Motion (xem H. 18-19).
- Khi vị trí tay vượt quá khoảng quy định, Leap Motion bị mất tầm nhìn, mô hình tự ngưng hoạt động sau 500ms.
- Bằng việc sử dụng bộ lọc Kalman, cánh tay robot không dao động mạnh theo sự thay đổi đột ngột của vị trí tay, hạn chế được các hư hỏng của các động cơ RC Servo.

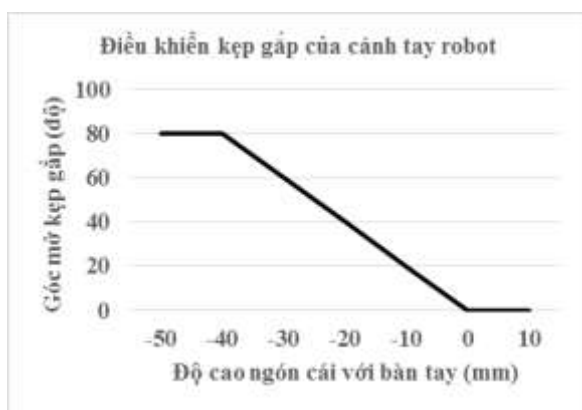
Đoạn video ghi nhận quá trình điều khiển mô hình xe tăng và cánh tay robot với Leap Motion được truy cập qua đường dẫn: <https://goo.gl/x5xZ1O>.



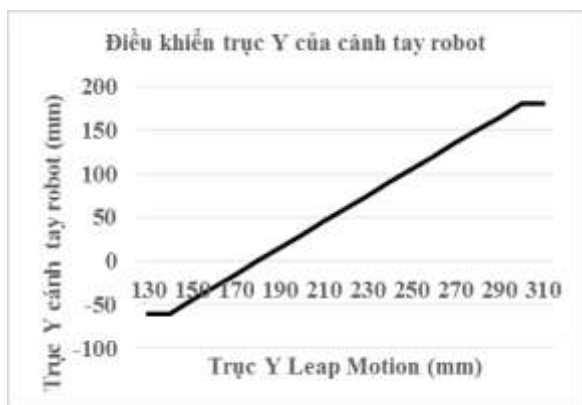
H. 15 Điều khiển mô hình xe tăng và cánh tay robot bằng cử chỉ tay trên Leap Motion



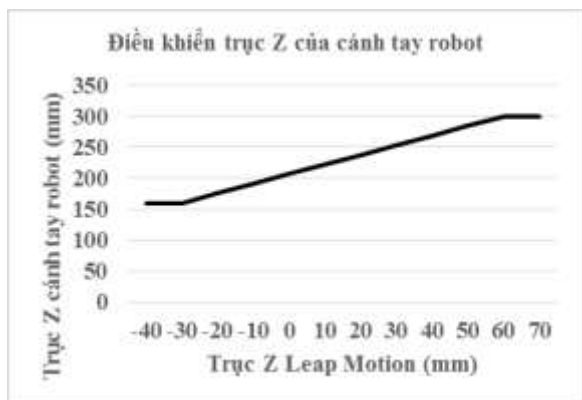
H. 16 Điều khiển công suất mô hình xe tăng



H. 17 Điều khiển góc mở kẹp gắp của cánh tay robot



H. 18 Điều khiển độ cao (trục Y) của cánh tay robot



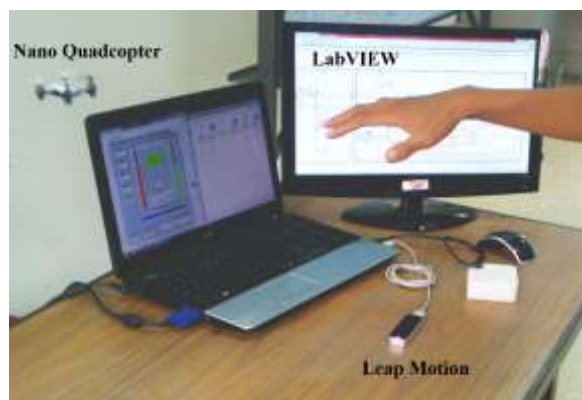
H. 19 Điều khiển độ vươn xa (trục Z) của cánh tay robot

3.3 Điều khiển máy bay Nano Quadcopter

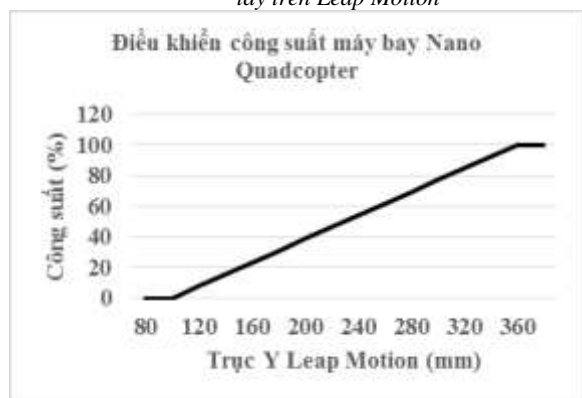
Sau khi thực hiện thí nghiệm, máy bay Quadcopter đã hoạt động đúng theo yêu cầu (xem H. 20), cụ thể như sau:

- Độ cao của máy bay Quadcopter thay đổi tương ứng với độ cao của bàn tay (trục Y) trên Leap Motion (xem H. 21).
- Quadcopter bay theo hướng di chuyển của bàn tay trong không gian 3 chiều.
- Khi vị trí bàn tay vượt quá phạm vi quan sát của Leap Motion, LabVIEW mất dữ liệu tọa độ tay, máy bay lập tức đáp xuống.
- Bằng việc sử dụng bộ lọc Kalman, máy bay không thay đổi vị trí quá nhanh theo sự thay đổi đột ngột của bàn tay. Do đó máy bay vận hành ổn định.
- Leap Motion và LabVIEW phát hiện chính xác các cử chỉ cân chỉnh cảm biến và kết nối lại nên hệ thống vận hành chính xác theo các quy định được đưa ra.

Đoạn video ghi nhận quá trình điều khiển máy bay Nano Quadcopter với Leap Motion được truy cập qua đường dẫn: <https://goo.gl/ts9v1G>.



H. 20 Điều khiển máy bay Nano Quadcopter bằng cử chỉ tay trên Leap Motion



H. 21 Điều khiển công suất máy bay Nano Quadcopter

4. Kết luận

Đề tài đã thành công trong việc điều khiển các mô hình thiết bị kỹ thuật bằng cử chỉ tay trong không gian với Leap Motion, dựa trên nền tảng lập trình LabVIEW và Arduino. Các mô hình trong đề tài vận hành ổn định và chính xác theo các yêu cầu được đưa

ra, mặc dù LabVIEW chưa được lập trình để tận dụng tối đa các cử chỉ có thể nhận dạng trên Leap Motion, cũng như chưa sử dụng hết các khả năng di chuyển của các mô hình trong đề tài. Kết quả thực nghiệm cho thấy khả năng ứng dụng cử chỉ tay với Leap Motion để điều khiển các thiết bị thực tế hơn, ứng dụng được trong các lĩnh vực giáo dục, đào tạo, nghiên cứu, do thám, y sinh, giải trí, v.v... Bằng cách đó, sự tương tác giữa con người và máy móc trở nên thân thiện, linh hoạt và hiệu quả.

Tài liệu tham khảo

- [1] Leap Motion, www.leapmotion.com/product, truy cập ngày 28/12/2014.
- [2] Akira Utsumi, Jun Ohya, "Multiple Hand-Gesture Tracking using Multiple Cameras", Computer Vision and Pattern Recognition, 1999. IEEE Computer Society Conference, vol. 1, ISSN. 1063-6919, 1999.
- [3] John Krumm, Steve Shafer, "Multi-Camera Multi-Person Tracking for Easy Living", Visual Surveillance, 2000. Proceedings. Third IEEE International Workshop, ISBN: 0-7695-0698-4, pp. 3-20, 2000.
- [4] Bruce D. Lucas, Takeo Kanade, "An Iterative Image Registration Technique with an Application to Stereo Vision", IJCAI'81 Proceedings of the 7th international joint conference on Artificial intelligence, vol. 2, page. 674-679, 1981.
- [5] Dragos Calin, "Fundamental Guide for Stereo Vision Cameras in Robotics", www.intorobotics.com/fundamental-guide-for-stereo-vision-cameras-in-robotics-tutorials-and-resources, truy cập ngày 11/5/2015.
- [6] NATIONAL INSTRUMENTS, "LabVIEW System Design Software", www.ni.com/labview, 2015.
- [7] LabVIEW Hacker, "LVH-Leap", www.labviewhacker.com, truy cập ngày 2/1/2015.
- [8] Greg Welch, Gary Bishop, "An Introduction to the Kalman Filter", University of North Carolina at Chapel Hill Department of Computer Science, NC. 27599-3175, pp.5-11, 2006.
- [9] Bilgin Esme, "Kalman Filter for Dummies", www.bilgin.esme.org, truy cập ngày 12/2/2015.
- [10] Wikipedia, "3D Printing", www.en.wikipedia.org/wiki/3D_printing, truy cập ngày 18/1/2015.
- [11] Arduino, www.arduino.cc, truy cập ngày 11/1/2015.
- [12] SEEED catalog, "HC-11 433MHz Wireless Serial Port Module" www.seeedstudio.com, truy cập ngày 18/1/2015.
- [13] Prolific, "PL2303 USB to Serial", www.prolific.com.tw, truy cập ngày 15/1/2015.
- [14] Funcasetoy, "mini Ninja Hybrid Quadcopter", www.funcasetoy.com/#!/mini-ninja-hybrid-727/cijj, truy cập ngày 2/3/2015.

- [15] TEXAS INSTRUMENTS, "DAC8568 datasheet", www.ti.com, truy cập ngày 2/3/2015.



Nguyễn Tăng Khả Duy tốt nghiệp Đại học chuyên ngành Điện tử Viễn thông tại trường Đại học Cần Thơ năm 2009 và Thạc sĩ ngành điện và khoa học máy tính tại trường Đại học Quốc gia Giao thông Đài Loan năm 2013. Hiện anh đang là giảng viên tại bộ môn Điện tử Viễn Thông, Đại học Cần Thơ. Chuyên ngành của anh là xử lý video số (HEVC), và các ứng dụng điện-điện tử, tự động hóa trong nông nghiệp và thủy sản dựa trên mạng cảm biến không dây.



Nguyễn Văn Mướn, sinh ngày 05/01/1975 tại tỉnh Đồng Tháp. Tốt nghiệp đại học ngành Điện tử tại trường Đại học Cần Thơ năm 1998; nhận bằng thạc sĩ ngành Tự Động Hóa tại trường Đại học Giao Thông Vận Tải TP.HCM năm 2009.

Từ năm 1998 đến 2007, anh là trợ giảng thuộc Bộ môn Viễn Thông và Kỹ Thuật Điều Khiển, Khoa Công Nghệ Thông Tin, trường Đại học Cần Thơ. Từ năm 2008 đến nay anh là giảng viên thuộc Bộ môn Tự Động Hóa, khoa Công Nghệ, trường Đại học Cần Thơ. Từ năm 2012 đến nay, Thạc sĩ Nguyễn Văn Mướn là trưởng phòng thí nghiệm Cơ Điện Tử, phó trưởng Bộ môn Tự Động Hóa, khoa Công Nghệ.



Lương Hồng Duy Khanh là sinh viên khóa 37 ngành Kỹ thuật Cơ – Điện tử, tại khoa Công Nghệ, trường Đại học Cần Thơ. Anh đã tham gia thực hiện 2 đề tài nghiên cứu khoa học cấp trường và 1 đề tài sáng tạo kỹ thuật cấp quốc gia. Các lĩnh vực quan tâm bao gồm: lực và chuyển động, cảm biến và chuyên năng, điều khiển tự động, mạng không dây, lập trình hệ thống nhúng.



Nguyễn Thành Long là sinh viên khóa 37 đã tốt nghiệp đại học ngành Kỹ thuật Cơ – Điện tử, tại khoa Công Nghệ, trường Đại học Cần Thơ. Anh đã tham gia thực hiện 1 đề tài nghiên cứu khoa học cấp trường. Các lĩnh vực quan tâm bao gồm: cơ khí CNC, điều khiển tự động hóa.