



**Tạp chí Khoa học và Kinh tế Phát triển
Trường Đại học Nam Cần Thơ**

Website: jsde.nctu.edu.vn



Ứng dụng MATLAB Mobile trong giảng dạy trực tuyến và nghiên cứu khoa học

Đỗ Chí Tâm¹, Trần Nhật Thanh^{2*}

¹Khoa Kỹ thuật - Công nghệ, Trường Đại học Tây Đô

²Khoa Tự động hóa, Trường Bách Khoa, Trường Đại học Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm bài viết: Trần Nhật Thanh (email: nhutthanh@ctu.edu.vn)

Ngày nhận bài: 1/6/2024

Ngày phản biện: 15/6/2024

Ngày duyệt bài: 5/7/2024

Title: Application of MATLAB Mobile for teaching and scientific research

Keywords: built-in sensors, MATLAB mobile, mobile phones, online teaching and learning

Từ khóa: cảm biến tích hợp, dạy học trực tuyến, điện thoại di động, MATLAB mobile, nghiên cứu khoa học

ABSTRACT

MATLAB is a widely used programming and technical computing tool for data analysis, algorithm development, and modeling. Typically, it is installed on powerful computer for effective use. However, with the increasing popularity of online teaching and learning, students often rely on their mobile phones for studying. This makes it difficult to use MATLAB in its traditional form. To address this issue, MATLAB Mobile allows students to easily access MATLAB on their mobile devices. Additionally, it also supports data acquisition from device sensors and cameras. This feature eliminates the need for students to purchase additional sensors or devices, making it a valuable tool for carrying out projects and theses. This paper highlighted the features of MATLAB Mobile and its applications in online teaching and learning and scientific research.

TÓM TẮT

MATLAB là một công cụ tính toán kỹ thuật và lập trình phổ biến, được sử dụng rộng rãi để phân tích dữ liệu, phát triển giải thuật và xây dựng mô hình mô phỏng. Công cụ này thường được cài đặt vào các máy tính có cấu hình tương đối mạnh để có thể khai thác hiệu quả. Tuy nhiên, trong bối cảnh dạy và học trực tuyến đang dần trở nên phổ biến, sinh viên thường sử dụng điện thoại di động để phục vụ cho việc học tập nên việc sử dụng MATLAB theo cách thông thường sẽ gặp nhiều khó khăn. Với MATLAB Mobile, sinh viên có thể sử dụng MATLAB dễ dàng bằng điện thoại di động. Bên cạnh đó, MATLAB Mobile còn hỗ trợ thu thập dữ liệu từ các cảm biến và các máy ảnh có sẵn trên điện thoại di động. Điều này có thể giúp ích cho sinh viên trong việc thực hiện các đồ án, luận văn hoặc nghiên cứu khoa học mà không cần phải mua thêm thiết bị. Bài viết này trình bày một số tính năng của công cụ MATLAB Mobile và một vài ứng dụng tiêu biểu của công cụ này trong giảng dạy và nghiên cứu khoa học.

1. GIỚI THIỆU

MATLAB là một công cụ tính toán kỹ thuật và lập trình phổ biến, được ứng dụng nhiều trong lĩnh vực để phân tích số liệu, phát triển giải thuật và tạo các mô hình mô phỏng. Công cụ này được sử dụng rộng rãi trong cả nghiên cứu khoa học và giảng dạy ở nhiều trường đại học trên thế giới. Ở Việt Nam cũng không ngoại lệ, công cụ này được đưa vào giảng dạy cho các khối ngành kỹ thuật, đặc biệt có liên quan đến lĩnh vực điện - điện tử. Chẳng hạn như tại Trường Đại học Cần Thơ, MATLAB được xem là một công cụ tính toán kỹ thuật quan trọng và được giảng dạy cho tất cả sinh viên của khối ngành kỹ thuật ở học phần Nhập môn kỹ thuật. MATLAB cũng được xem là một công cụ hỗ trợ không thể thiếu của một số học phần trong chương đào tạo của nhiều ngành tại Trường Đại học Cần Thơ chẳng hạn như ngành Kỹ thuật Cơ điện tử, Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa, Kỹ thuật điện, Kỹ thuật Điện tử viễn thông. Thậm chí, việc sử dụng công cụ MATLAB còn rất được chú trọng và được tách riêng thành một học phần để giảng dạy một cách căn bản và đầy đủ cho sinh viên của ngành Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa, ngành Kỹ thuật Cơ điện tử và ngành Kỹ thuật điện [1]. Ở Trường Đại học Tây Đô, công cụ MATLAB cũng được tổ chức thành một học phần riêng để giảng dạy chuyên sâu cho sinh viên ngành Kỹ thuật điện, điện tử [6].

Để sử dụng MATLAB trong việc dạy và học, công cụ này thường được cài đặt vào máy tính cá nhân hoặc các máy tính tại phòng thí nghiệm có cấu hình mạnh. Tuy nhiên, trong bối cảnh dạy và học trực tuyến đang dần trở nên phổ biến, và nhiều sinh viên thường sử dụng điện thoại di động để thuận tiện trong việc học tập. Do đó, việc sử dụng MATLAB theo cách thông thường sẽ gặp trở ngại. Bên cạnh đó,

trong một số tình huống khó khăn trong việc mua sắm trang thiết bị thí nghiệm chẳng hạn như ảnh hưởng của đại dịch COVID-19. Điều này dẫn đến việc triển khai các học phần đồ án hoặc luận văn tốt nghiệp của các sinh viên khối ngành kỹ thuật cũng gặp nhiều khó khăn vì sinh viên khó có thể mua được các linh kiện, thiết bị hoặc vào phòng thí nghiệm để thiết kế, chế tạo các mô hình thực nghiệm.

Với MATLAB Mobile, sinh viên có thể dễ dàng sử dụng các tính năng của MATLAB bằng điện thoại di động, và có thể tận dụng các cảm biến và máy ảnh có sẵn trên điện thoại di động để xây dựng các mô hình thực nghiệm và lấy số liệu thực tế một cách dễ dàng. Bài viết này giới thiệu các tính năng nổi bật của MATLAB Mobile và trình bày việc ứng dụng MATLAB Mobile trong giảng dạy và nghiên cứu khoa học.

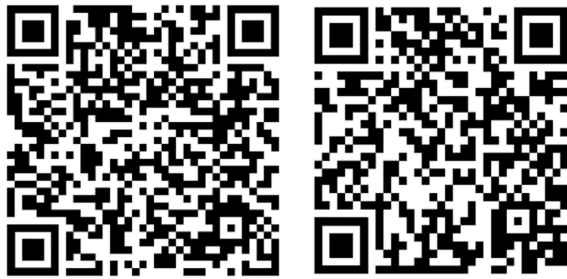
2. PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

Để sử dụng được MATLAB Mobile, người dùng chỉ cần có điện thoại di động hoặc máy tính bảng chạy hệ điều hành Android hoặc iOS có kết nối với internet. Ngoài ra, người dùng cũng cần có một tài khoản trên website của MathWorks. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đã sử dụng một điện thoại di động iPhone 7 và một tài khoản dùng thử 30 ngày của MathWorks để thực hiện nghiên cứu.

2.1 Cài đặt và tạo tài khoản đăng nhập

2.1.1 Cài đặt

Công cụ MATLAB Mobile được MathWorks tạo ra giúp người dùng có thể sử dụng MATLAB trên cả hai nền tảng di động phổ biến – Android và iOS [2]. Để cài đặt ứng dụng MATLAB Mobile cho thiết bị di động, người dùng có thể truy cập vào kho ứng dụng và tìm kiếm với từ khóa “matlab mobile” hoặc quét mã QR tương ứng với từng nền tảng di động ở Hình 1.



(a) (b)

Hình 1. Mã QR dùng để cài đặt ứng dụng MATLAB Mobile cho hệ điều hành Android (a) và hệ điều hành iOS (b)

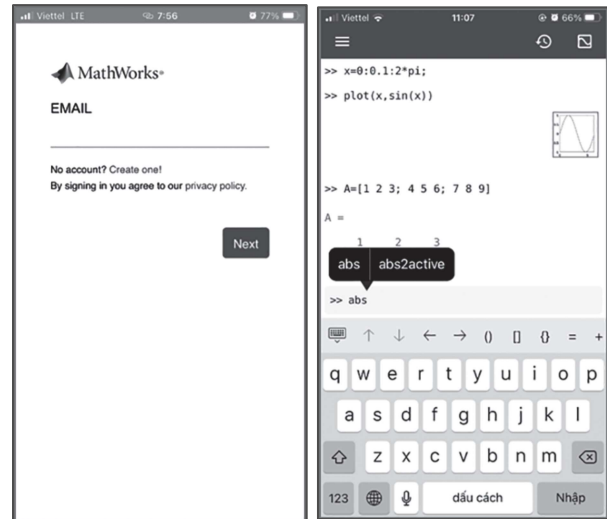
2.1.2 Tạo tài khoản đăng nhập

Để sử dụng MATLAB Mobile, người dùng cần tạo một tài khoản trên website của MathWorks (<https://www.mathworks.com/mwaccount/register>) và tài khoản này cần liên kết với một trong các phiên bản bản quyền MATLAB (Standard, Education, Home, và Student). Tuy nhiên, người dùng vẫn có thể liên kết tài khoản đã tạo với một phiên bản dùng thử MATLAB 30 ngày để sử dụng đầy đủ các tính năng cơ bản và mở rộng của MATLAB Mobile. Nếu vì một lý do nào đó mà người dùng chưa thể mua bản quyền MATLAB sau khi hết thời gian dùng thử thì người dùng cũng có thể tiếp tục sử dụng ứng dụng này bằng cách lặp lại nhiều lần việc đăng ký phiên bản dùng thử MATLAB 30 ngày.

2.2 Sử dụng MATLAB Mobile bằng cửa sổ lệnh

Sau khi cài đặt thành công ứng dụng, người dùng cần đăng nhập với một tài khoản MathWorks hợp lệ để sử dụng ứng dụng MATLAB Mobile trên thiết bị di động (Hình 2a). Tại cửa sổ lệnh (Hình 2b), người dùng có thể nhập bất kỳ câu lệnh nào của MATLAB và MATLAB Mobile sẽ gửi tất cả các câu lệnh đã được nhập từ thiết bị di động đến MathWorks Cloud để xử lý và sau đó kết quả sẽ được trả về tại cửa sổ này. Để việc nhập lệnh được thực hiện nhanh hơn và dễ dàng hơn, chức năng “Autocomplete” cũng đã được tích hợp trong MATLAB Mobile. Nếu kết quả trả về là hình ảnh thì MATLAB Mobile sẽ hiển thị hình ảnh này ở dạng thu nhỏ (thumbnails)

và người dùng có thể xem hình ảnh ở dạng đầy đủ bằng cách nhấn vào ảnh thu nhỏ. Bên cạnh đó, với chức năng “History” tại giao diện cửa sổ lệnh, người dùng cũng có thể dễ dàng xem lại và sử dụng lại các lệnh đã nhập.



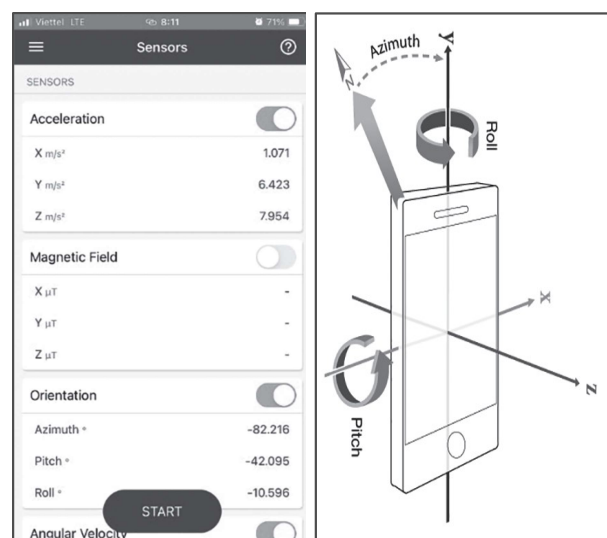
(a) (b)

Hình 2. Giao diện đăng nhập tài khoản MathWorks (a) và cửa sổ lệnh (b)

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Tính năng của MATLAB Mobile

3.1.1 Thu thập dữ liệu từ các cảm biến



(a) (b)

Hình 3. Giao diện tùy chọn thu thập dữ liệu từ các cảm biến (a) và hệ trục tọa độ trên điện thoại di động (b)

Với MATLAB Mobile, người dùng có thể thu thập dữ liệu từ các cảm biến trên thiết bị di động và lưu trữ chúng vào MATLAB Drive. Bằng cách này, dữ liệu thu thập được có thể được xử lý trực tiếp bằng MATLAB Mobile hoặc được xử lý với phiên bản MATLAB được cài đặt trên máy tính. MATLAB Mobile hỗ trợ thu thập dữ liệu từ các cảm biến sau: cảm biến gia tốc, vận tốc góc, từ trường, hướng, và vị trí. Giao diện tùy chọn dữ liệu cảm biến cần thu thập và hệ trục tọa độ trên thiết bị di động được thể hiện ở Hình 3. Bên cạnh việc sử dụng giao diện tùy chọn để thu thập dữ liệu từ các cảm biến, người dùng cũng có thể thu thập dữ liệu bằng cách sử dụng một số lệnh liên quan từ cửa sổ lệnh. Một số lệnh liên quan đến việc thu thập dữ liệu từ cảm biến được thể hiện ở Bảng 1 [5].

Bảng 1. Một số lệnh liên quan đến việc thu thập dữ liệu từ các cảm biến

Lệnh	Ý nghĩa
mobiledev	Tạo đối tượng mobiledev để thu thập dữ liệu từ cảm biến
mobiledevlist	Liệt kê danh sách các thiết bị có thể truy cập dữ liệu được
disp	Hiển thị các thuộc tính của đối tượng mobiledev
accellog	Trả về dữ liệu gia tốc được thu thập
angellog	Trả về dữ liệu vận tốc góc được thu thập
magfieldlog	Trả về dữ liệu từ trường được thu thập
orientlog	Trả về dữ liệu hướng được thu thập
poslog	Trả về dữ liệu vị trí được thu thập
discardlogs	Bỏ qua tất cả dữ liệu được thu thập

3.1.2 Thu thập ảnh và video

Ngoài việc hỗ trợ thu thập dữ liệu từ các cảm biến, MATLAB Mobile còn có thể truy cập vào

các máy ảnh của thiết bị di động để thực hiện thao tác chụp ảnh hoặc quay video bằng các máy ảnh này và lưu trữ dữ liệu vào MATLAB Drive (Hình 4). Hơn thế nữa, người dùng còn có thể tùy chỉnh một số thuộc tính của máy ảnh bao gồm độ phân giải (resolution), tự động lấy nét (autofocus), và chiếu sáng (flash).



Hình 4. Giao diện truy cập vào máy ảnh (a) và chụp ảnh hoặc quay video (b)

Tương tự như việc thu thập dữ liệu các cảm biến, việc thu thập ảnh cũng có thể thực hiện bằng một số câu lệnh từ cửa sổ lệnh. Một số lệnh liên quan đến việc cài đặt máy ảnh và thu thập ảnh được thể hiện ở Bảng 2 [5].

Bảng 2. Một số lệnh và ý nghĩa của nó liên quan đến máy ảnh

Lệnh	Ý nghĩa
camera	Kết nối tới máy ảnh của thiết bị di động
snapshot	Chụp ảnh từ máy ảnh của thiết bị di động

Các thông tin chi tiết về lệnh “camera” và lệnh “snapshot” được mô tả tại địa chỉ: <https://www.mathworks.com/help/matlabmobile/ref/mobiledev.camera.html>.

3.1.3 Lưu trữ và truy cập dữ liệu với MATLAB Drive

Tất cả các dữ liệu được tạo ra từ ứng dụng MATLAB Mobile (dữ liệu thu thập được từ cảm biến, máy ảnh và các chương trình ứng dụng) có thể được lưu trữ an toàn và truy cập dễ dàng với dịch vụ MATLAB Drive. Với chức năng “File” của MATLAB Mobile, người dùng có thể truy cập tất cả các nội dung đang được lưu trữ tại MATLAB Drive hoặc tạo thêm các nội dung và lưu chúng vào MATLAB Drive.

3.2 Một vài hướng ứng dụng của MATLAB Mobile

3.2.1 Ứng dụng trong giảng dạy các học phần có liên quan đến MATLAB

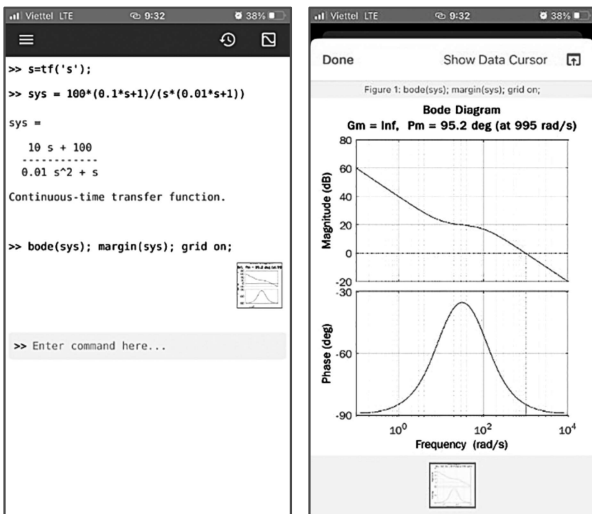
MATLAB Mobile sẽ rất hữu ích cho cả người dạy và người học trong khi triển khai giảng dạy trực tuyến. Cụ thể, người dạy có thể dễ dàng viết các chương trình MATLAB để minh họa trực tiếp cho nội dung bài giảng bằng các thiết bị di động; và người học có thể dễ dàng theo dõi nội dung học tập trên lớp, hoặc kiểm chứng kiến thức học được, giải các bài tập ở nhà, và các hoạt động khác bằng MATLAB chỉ với chiếc điện thoại di động.

MATLAB Mobile hỗ trợ đầy đủ khả năng tính toán và lập trình từ cơ bản đến nâng cao. Do đó, công cụ này có thể dùng để triển khai cho tất cả các học phần có sử dụng đến MATLAB. Hình 5 là một ví dụ thể hiện việc sử dụng MATLAB Mobile trong tình huống minh họa và kiểm chứng kết quả trong việc vẽ biểu đồ Bode và kiểm tra tính ổn định của của hệ thống – một nội dung trong học phần Lý thuyết điều khiển tự động, thuộc chương trình đào tạo của ngành Kỹ thuật Cơ điện tử và Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa của Trường Đại học Cần Thơ.

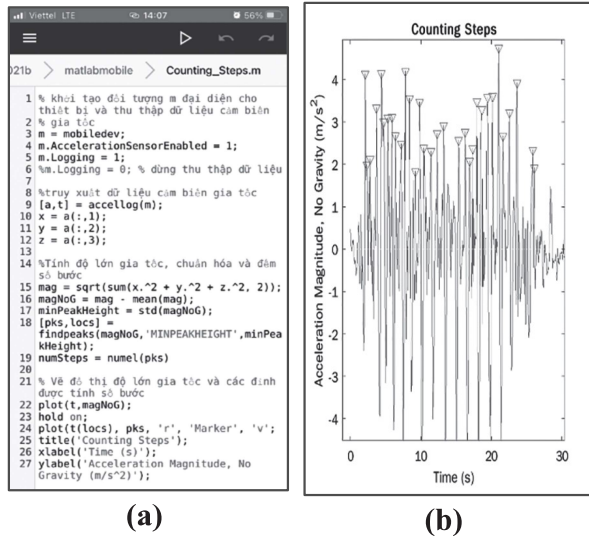
3.2.2 Ứng dụng trong triển khai đồ án, luận văn

Trong bối cảnh dạy và học trực tuyến, các học phần lý thuyết có thể dễ dàng triển khai. Tuy nhiên, các học phần đồ án hoặc luận văn của sinh viên khối ngành kỹ thuật thì không hề dễ dàng triển khai vì thông thường các học phần này cần phải phân xây dựng mô hình thực tế để lấy số liệu, phân tích và thiết kế. Giải pháp phổ biến được áp dụng trong tình huống này đó là sinh viên chỉ thực hiện các đồ án hoặc luận văn theo hướng mô phỏng dữ liệu đầu vào.

Bằng cách tận dụng các cảm biến có sẵn trên chiếc điện thoại di động và khả năng tính toán mạnh mẽ của công cụ MATLAB Mobile, sinh viên có thể dễ dàng xây dựng các mô hình thực tế tại nhà để triển khai các ý tưởng cho các học phần đồ án hoặc luận văn mà không cần phải mua sắm thêm linh kiện, thiết bị khác, được thể hiện ở Hình 6.



(a) (b)
Hình 5. Ứng dụng MATLAB Mobile trong dạy học trực tuyến học phần Lý thuyết điều khiển tự động: (a) nhập lệnh MATLAB từ cửa sổ lệnh và (b) hiển thị kết quả



Hình 6. Ứng dụng MATLAB Mobile trong việc xây dựng ứng dụng đếm số bước chân: (a) chương trình MATLAB và (b) hiển thị kết quả

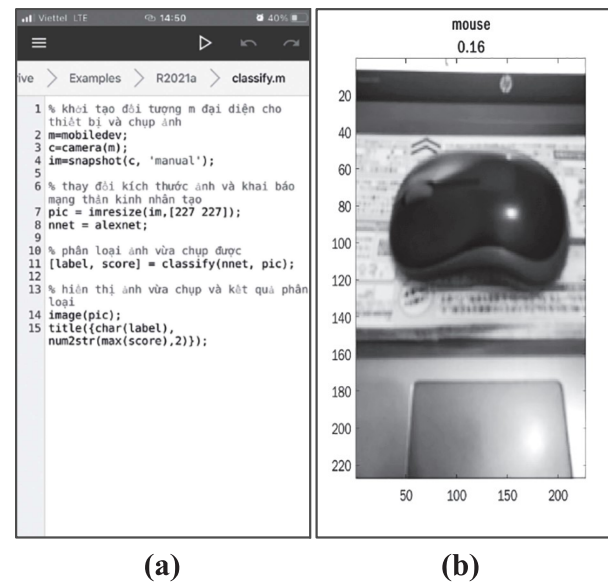
Hình 6 minh họa cho việc sử dụng MATLAB Mobile để xây dựng một ứng dụng đếm số bước chân bằng cách thu thập dữ liệu cảm biến gia tốc của điện thoại di động (người dùng cần mang theo điện thoại di động trong quá trình di chuyển) và đếm số bước chân bằng hàm *findpeaks* từ công cụ Signal Processing Toolbox [3]. Bên cạnh việc xử lý dữ liệu trực tiếp từ nền tảng đám mây (MathWorks Cloud), dữ liệu thu thập được từ các cảm biến của thiết bị di động cũng có thể được gửi qua ứng dụng MATLAB đang chạy trên máy tính để xử lý, hiển thị và lưu trữ một cách dễ dàng và thuận tiện hơn. Điều này cũng sẽ hữu ích trong việc sử dụng dữ liệu từ các cảm biến với các tính năng mà MATLAB Mobile chưa hỗ trợ chẳng hạn như tính năng mô phỏng (Simulink).

3.2.3 Ứng dụng trong việc triển khai các nghiên cứu chuyên sâu

Bằng cách tận dụng các công cụ mở rộng (các Toolbox) trong nhiều lĩnh vực chuyên sâu khác nhau của MATLAB và các dữ liệu thu thập được từ các cảm biến hoặc máy ảnh của thiết bị di động, người dùng có thể phát triển nhiều ứng

dụng nâng cao một cách dễ dàng và nhanh chóng ngay trên thiết bị di động của mình. Hình 7 là một ví dụ cho việc sử dụng MATLAB Mobile để chụp ảnh và phân loại ảnh chụp được dễ dàng chỉ với chưa tới 10 dòng lệnh [2].

Bằng cách sử dụng mạng nơ-ron được huấn luyện sẵn hoặc huấn luyện bổ sung và ảnh chụp trực tiếp từ điện thoại di động, người dùng có thể dễ dàng triển khai nhiều ứng dụng khác chẳng hạn như nhận dạng bệnh trên tôm, trên lúa, cây ăn trái,... và đưa ra các hướng dẫn kịp thời, giúp ích rất nhiều cho người nuôi trồng.



Hình 7. Ứng dụng MATLAB Mobile trong việc phân loại ảnh: (a) chương trình MATLAB và (b) hiển thị kết quả

4. KẾT LUẬN

MATLAB Mobile là một công cụ lập trình và tính toán rất hữu ích trong việc dạy và học trực tuyến các học phần có sử dụng đến MATLAB. Với sự hỗ trợ của công cụ này, sinh viên có thể an tâm học tập trực tuyến chỉ với chiếc điện thoại của mình. Với các dữ liệu từ các cảm biến tích hợp sẵn (cảm biến gia tốc, vận tốc góc, từ trường, hướng, vị trí, và hình ảnh) và khả năng tính toán mạnh mẽ của MATLAB, sinh viên có thể tận dụng MATLAB Mobile để

phát triển rất nhiều ứng dụng khác nhau chẳng hạn như phát hiện té ngã, hỗ trợ trong việc tìm kiếm cứu hộ, các ứng dụng nhận dạng hoặc chuẩn đoán sử dụng hình ảnh. Bên cạnh đó, MATLAB Mobile vẫn tiện lợi hơn nhiều so với dùng MATLAB cài đặt trên máy tính trong các tình huống dùng để tính toán hoặc kiểm chứng các phép tính từ cơ bản đến nâng cao.

Mặc dù MATLAB Mobile có thể mang lại rất nhiều hữu ích cho việc giảng dạy và nghiên cứu khoa học, công cụ này vẫn có một số giới hạn so với phiên bản MATLAB cài đặt trên máy tính chẳng hạn như tính năng mô phỏng (Simulink), thiết kế giao diện người dùng và tương tác với đồ thị ba chiều.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Trường Đại học Cần Thơ. (2024). *Chương trình đào tạo Khoá 49*.
<https://www.ctu.edu.vn/dao-tao/ctdt-dai-hoc.html>.
- [2] MathWorks. (2021a). *Classify Images from iOS Camera Using Pretrained Network*.
<https://www.mathworks.com/help/matlabmobile/ug/classify-images-from-ios-camera-using-deep-learning.html>.
- [3] MathWorks. (2021b). *Counting Steps by Capturing Acceleration Data from Your Mobile Device*.
<https://www.mathworks.com/help/matlabmobile/ug/counting-steps-by-capturing-acceleration-data.html>.
- [4] MathWorks. (2021c). *MATLAB Mobile*.
<https://www.mathworks.com/products/matlab-mobile.html>.
- [5] MathWorks. (2021d) *Sensor Data Collection*.
https://www.mathworks.com/help/matlabmobile/sensor-data-collection.html?s_tid=CRUX_lftnav.
- [6] Trường Đại học Tây Đô. (2020). *Chương trình đào tạo - Bậc đại học*.
<https://www.tdu.edu.vn/bai-viet/416>.