BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP

CÔNG NGHỆ 12

CÔNG NGHỆ ĐIỆN – ĐIỆN TỬ



sach-giao-khoa.com

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

HỘI ĐỒNG QUỐC GIA THẨM ĐỊNH SÁCH GIÁO KHOA

Môn: Công nghệ – Lớp 12

(Theo Quyết định số 1882/QĐ-BGDĐT ngày 29 tháng 6 năm 2023 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)

Chủ tịch: NGUYỄN DUÂN
Phó Chủ tịch: NGUYỄN THẾ LÂM
Uỷ viên, Thư kí: NGUYỄN THỊ THANH HUYỀN

Các uỷ viên: DƯƠNG QUỐC DŨNG – NGUYỄN THỊ MAI
ĐỖ TUẤN KHANH – THÁI THANH BÌNH
TRỊNH LÊ MINH VY – ĐẶNG VĂN TƯƠI
NGUYỄN THỊ CÚC – NGUYỄN NGỌC THỨC

LÊ HUY HOÀNG (Tổng Chủ biên)
ĐINH TRIỀU DƯƠNG (Chủ biên)
PHẠM DUY HƯNG – HOÀNG GIA HƯNG
NGUYỄN THỊ THANH VÂN

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP

CÔNG NGHỆ 12

CÔNG NGHỆ ĐIỆN – ĐIỆN TỬ

(Tái bản lần thứ nhất)

sach-giao-khoa.com

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG SÁCH

Bài học trong sách là sự kết hợp hài hoà giữa nội dung và các hoạt động học tập, được thể hiện qua các hộp chức năng. Sách giáo khoa Chuyên đề học tập Công nghệ 12 – Công nghệ Điện – Điện tử có sáu loại hộp chức năng, với kí hiệu và ý nghĩa như sau:

Khám phá	Hoạt động học tập dựa trên học liệu trong sách, kết nối với thực tiễn ở cấp độ liên hệ nhằm kiến tạo tri thức.
Luyện tập	Trả lời các câu hỏi, thực hiện các bài tập liên quan tới kiến thức mới của bài học nhằm phát triển kĩ năng nhận thức, khắc sâu kiến thức bài học.
Vận dụng	Hoạt động thực hiện nhiệm vụ học tập phức hợp, gắn với thực tiễn góp phần hình thành và phát triển năng lực đặc thù, kết nối bài học với thực tiễn ở cấp độ hành động.
Kết nối năng lực	Thông tin về năng lực, nhiệm vụ học tập kết nối năng lực góp phần hình thành và phát triển năng lực chung cốt lõi, năng lực đặc thù môn học.
Kết nối nghề nghiệp	Giới thiệu về nghề nghiệp có liên quan tới nội dung học tập có vai trò định hướng lựa chọn nghề nghiệp thuộc lĩnh vực kĩ thuật, công nghệ.
Thông tin bổ sung	Thông tin bổ ích, thú vị và hấp dẫn liên quan tới nội dung học tập nhằm bổ sung, mở rộng so với yêu cầu của bài học.

sach-giao-khoa.com

Lời nói đầu

Tiếp nối sách giáo khoa *Chuyên đề học tập Công nghệ lớp 10 và 11*, sách giáo khoa *Chuyên đề học tập Công nghệ 12 – Công nghệ Điện – Điện tử* được biên soạn theo định hướng đổi mới giáo dục phổ thông nhằm phát triển toàn diện phẩm chất, năng lực của người học, đồng thời gửi đến thầy cô và các em học sinh thông điệp "Kết nối tri thức với cuộc sống".

Sách *Chuyên đề học tập Công nghệ 12 – Công nghệ Điện – Điện tử* trình bày ba chủ đề lớn của công nghệ Điện – Điện tử, đó là: Thiết kế hệ thống cảnh báo trong gia đình, dự án nghiên cứu lĩnh vực hệ thống nhúng và dự án nghiên cứu lĩnh vực Robot và máy thông minh. Ba chủ đề này có sự gắn kết chặt chẽ với các ứng dụng trong sản xuất và đời sống hằng ngày của chúng ta.

Hiện nay, các thiết bị điện và điện tử được sử dụng phổ biến trong các gia đình. Do đó, vấn đề an toàn điện trong gia đình được quan tâm hàng đầu. Chuyên đề về *Thiết kế hệ thống cảnh báo trong gia đình* giúp học sinh nhận biết được nhu cầu và các tình huống cần cảnh báo tự động trong gia đình, đồng thời bước đầu trình bày được cấu trúc, nguyên lí hoạt động của hệ thống cảnh báo tự động sử dụng vi điều khiển.

Hai chuyên đề *Dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực hệ thống nhúng* và *lĩnh vực robot và máy thông minh* là hai chuyên đề nghiên cứu thuộc lĩnh vực công nghệ hiện đại, đã và đang được ứng dụng phổ biến hiện nay. Các nội dung, kiến thức trình bày trong hai chuyên đề này giúp học sinh hiểu và mô tả được đặc điểm của một dự án nghiên cứu, hình thành được ý tưởng, lập kế hoạch triển khai nghiên cứu đối với các dự án thuộc lĩnh vực hệ thống nhúng, lĩnh vực robot và máy thông minh. Đồng thời, học sinh cũng được hướng dẫn để thực hành việc triển khai dự án cụ thể dựa trên nền tảng vi xử lí và điều khiển thông minh phát triển cho hệ thống nhúng và robot.

Với ba chuyên đề chính, các tác giả của sách *Chuyên đề học tập Công nghệ 12 – Công nghệ Điện – Điện tử* mong muốn đem lại cho các em học sinh những trải nghiệm thú vị về công nghệ Điện – Điện tử trong cuộc sống hằng ngày. Các nội dung của sách cũng được tác giả biên soạn theo cấu trúc hiện đại, có sự kết hợp hài hoà giữa nội dung và tư tưởng sư phạm, giúp thầy cô giáo và các em học sinh dễ dàng tổ chức các hoạt động dạy học theo định hướng tích cực, tiếp tục hành trình học tập nhẹ nhàng – hấp dẫn – thiết thực.

Chúc các em thành công!

CÁC TÁC GIẢ

Mục lục

	Trang
Hướng dẫn sử dụng sách	2
Lời nói đầu	3
CHUYÊN ĐỀ 1. THIẾT KẾ HỆ THỐNG CẢNH BÁO TRONG GIA ĐÌNH	**5**
Bài 1. Hệ thống cảnh báo tự động trong gia đình	5
Bài 2. Hệ thống cảnh báo tự động sử dụng vi điều khiển	8
Bài 3. Dự án: Thiết kế, chế tạo hệ thống cảnh báo tự động trong gia đình	13
CHUYÊN ĐỀ 2. DỰ ÁN NGHIÊN CỨU LĨNH VỰC HỆ THỐNG NHÚNG	**20**
Bài 4. Đặc điểm và các nội dung liên quan trong một dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực hệ thống nhúng	20
Bài 5. Hình thành ý tưởng, lập kế hoạch cho dự án nghiên cứu thiết bị phát hiện người bấm chuông trước	24
Bài 6. Dự án: Hệ thống phát hiện người bấm chuông trước	28
CHUYÊN ĐỀ 3. DỰ ÁN NGHIÊN CỨU LĨNH VỰC ROBOT VÀ MÁY THÔNG MINH	**35**
Bài 7. Tổng quan dự án nghiên cứu lĩnh vực robot và máy thông minh	35
Bài 8. Hình thành ý tưởng, lập kế hoạch cho dự án thiết kế và chế tạo robot tự hành	39
Bài 9. Triển khai và báo cáo kết quả dự án thiết kế và chế tạo robot tự hành	42
Giải thích một số thuật ngữ dùng trong sách	51

Chuyên đề 1 **Thiết kế hệ thống cảnh báo trong gia đình**

Bài 1

HỆ THỐNG CẢNH BÁO TỰ ĐỘNG TRONG GIA ĐÌNH

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

Nhận biết được nhu cầu và các tình huống cần cảnh báo tự động trong gia đình.



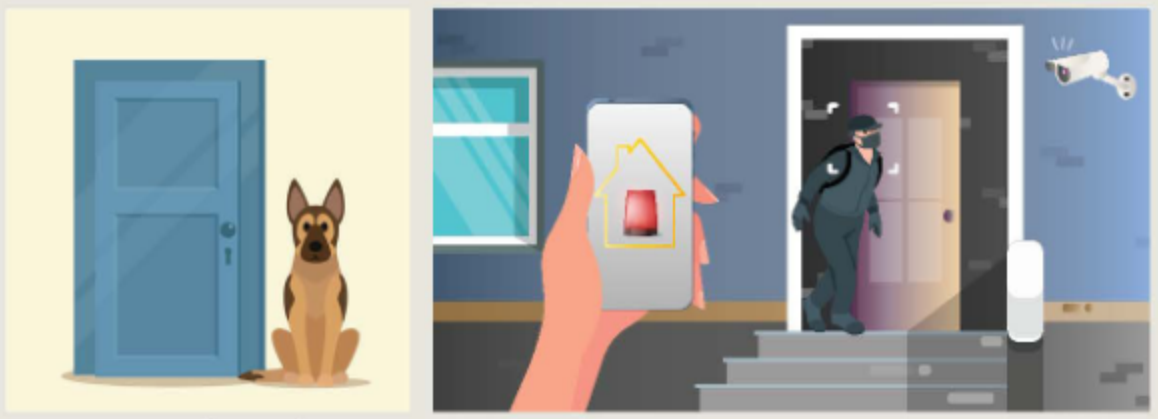
Hình 1.1

Quan sát Hình 1.1 và phân tích một số tình huống gây mất an toàn trong gia đình, nêu cách phát hiện và ngăn chặn.

I – KHÁI QUÁT VỀ HỆ THỐNG CẢNH BÁO TỰ ĐỘNG

Khám phá

Quan sát Hình 1.2 và cho biết đặc điểm của hai trong số nhiều cách cảnh báo đột nhập trái phép được các gia đình sử dụng hiện nay. Cách nào phù hợp với gia đình em?



a) Truyền thống b) Hiện đại

Hình 1.2. Các phương pháp cảnh báo đột nhập

Trong cuộc sống có nhiều nguy cơ gây mất an toàn cho cuộc sống gia đình, có thể kể đến là cháy, nổ, đột nhập,... việc phát hiện và cảnh báo sớm giúp ngăn chặn chúng ngay từ giai đoạn ban đầu sẽ hạn chế tối đa những thiệt hại gây ra.

Cảnh báo được hiểu là việc báo trước các tình huống nguy cấp, mất an toàn có thể xảy ra. Trong đó, cảnh báo tự động là giải pháp dùng các thiết bị công nghệ để theo dõi, giám sát thường xuyên, liên tục đối tượng yêu cầu nhằm phát hiện và đưa ra cảnh báo sớm. Cảnh báo tự động có các đặc điểm sau:

– Khả năng theo dõi, giám sát liên tục (24/7 – 24 giờ trong ngày, 7 ngày trong tuần).

– Khả năng tự động phát hiện sớm các tình huống gây mất an toàn.

– Khả năng tự động thông báo, cảnh báo tới người sử dụng cũng như các lực lượng hỗ trợ.

– Khả năng tự động đưa ra các hành động ứng phó với tình huống gây mất an toàn.

II – CÁC TÌNH HUỐNG CẦN CẢNH BÁO TỰ ĐỘNG TRONG GIA ĐÌNH

Khám phá

Các thiết bị của hệ thống cảnh báo tự động trong Hình 1.3 có thể phát hiện những tình huống mất an toàn nào trong gia đình? Có những cách cảnh báo nào?



Hình 1.3. Các thiết bị của hệ thống cảnh báo tự động trong gia đình

1. Cảnh báo đột nhập

Các hệ thống cảnh báo đột nhập có nhiệm vụ phát hiện và cảnh báo người xâm nhập vào khu vực sinh sống của gia đình, phổ biến gồm các tình huống sau đây:

– Người trèo qua hàng rào, cửa, cổng để xâm phạm vào chỗ ở của gia đình được phát hiện, cảnh báo bởi hệ thống camera an ninh hoặc hàng rào quang điện lắp đặt xung quanh hàng rào, cổng.

– Người di chuyển vào các khu vực bên trong chỗ ở của gia đình (chẳng hạn như phòng khách, hành lang, sân, vườn,...) được phát hiện, cảnh báo bởi các hệ thống camera an ninh hoặc hệ thống phát hiện chuyển động được lắp đặt tại các khu vực cần giám sát.

– Người mở cửa ra – vào, cửa sổ; đập phá cửa kính để xâm nhập vào trong nhà được phát hiện, cảnh báo bởi hệ thống phát hiện mở cửa, phát hiện rung.

2. Cảnh báo cháy, nổ

Các hệ thống cảnh báo cháy, nổ có nhiệm vụ phát hiện và cảnh báo các nguy cơ cháy, nổ trong gia đình đến từ các nguyên nhân khác nhau, phổ biến gồm các tình huống sau:

– Quá tải hệ thống điện trong gia đình dẫn đến chập cháy được phát hiện và cảnh báo thông qua các hệ thống đo lường, giám sát dòng điện tiêu thụ trên các thiết bị điện.

– Quá nhiệt, khói ở khu vực cụ thể trong nhà như bếp, phòng khách, phòng ngủ,... dẫn đến nguy cơ cháy được phát hiện và cảnh báo thông qua hệ thống giám sát nhiệt độ và khói.

– Rò rỉ khí gas dẫn đến cháy, nổ trong nhà được phát hiện và cảnh báo thông qua hệ thống giám sát nồng độ khí gas, thường được lắp đặt trong khu vực bếp và các khu vực có sử dụng gas.

Vận dụng

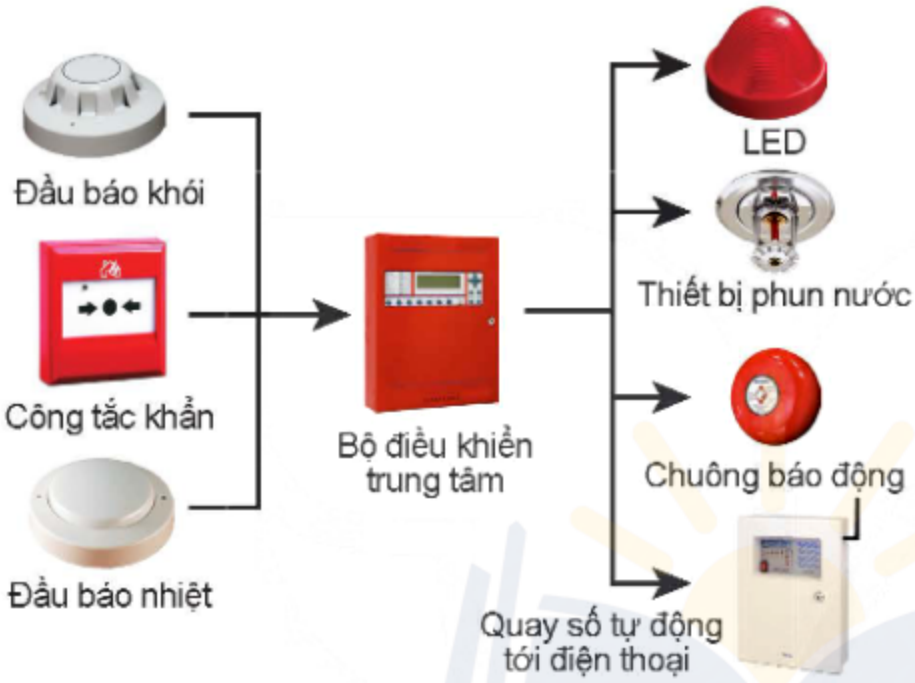
Tìm hiểu và trình bày về các biện pháp cảnh báo mất an toàn đang sử dụng trong gia đình em.

Bài 2

HỆ THỐNG CẢNH BÁO TỰ ĐỘNG SỬ DỤNG VI ĐIỀU KHIỂN

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

Trình bày được cấu trúc, nguyên lí hoạt động của hệ thống cảnh báo sử dụng vi điều khiển.



Hình 2.1

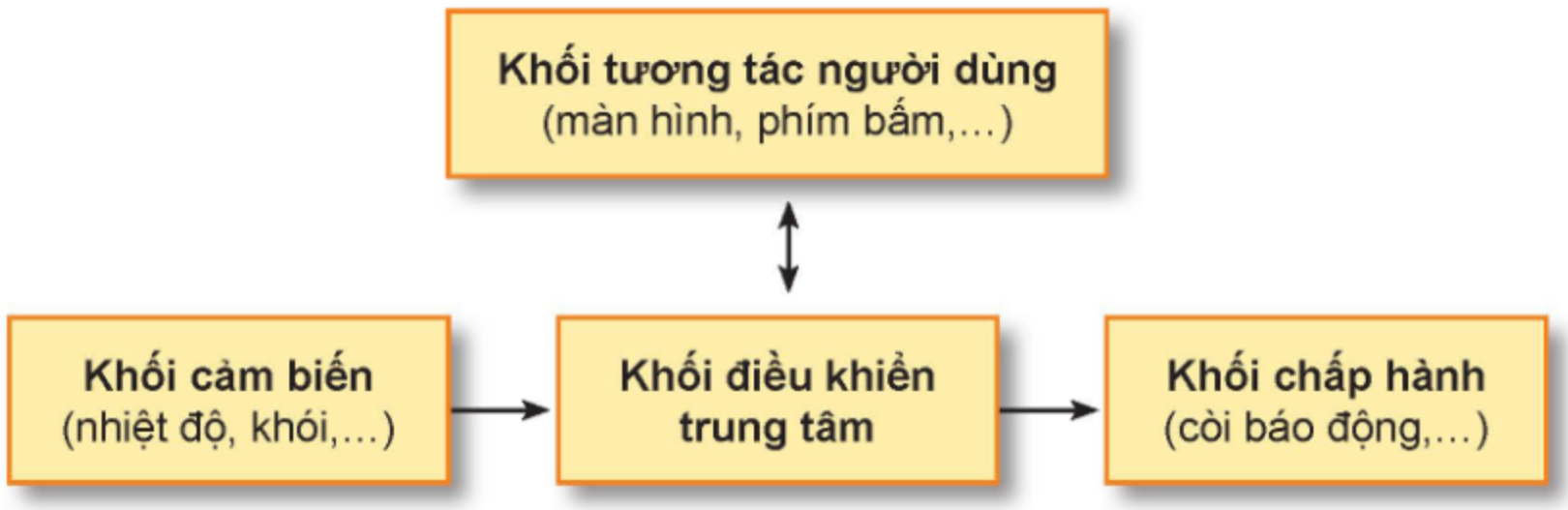
Quan sát Hình 2.1 và cho biết hệ thống có chức năng gì và hoạt động như thế nào?

I – CẤU TRÚC HỆ THỐNG CẢNH BÁO TỰ ĐỘNG

Khám phá

Quan sát Hình 2.2 và cho biết các chức năng cơ bản của khối điều khiển trung tâm trong một hệ thống cảnh báo tự động.

Hệ thống cảnh báo tự động khá đa dạng nhưng đều có cấu trúc chung như Hình 2.2, gồm các khối chức năng sau đây:



Hình 2.2. Cấu trúc hệ thống cảnh báo tự động

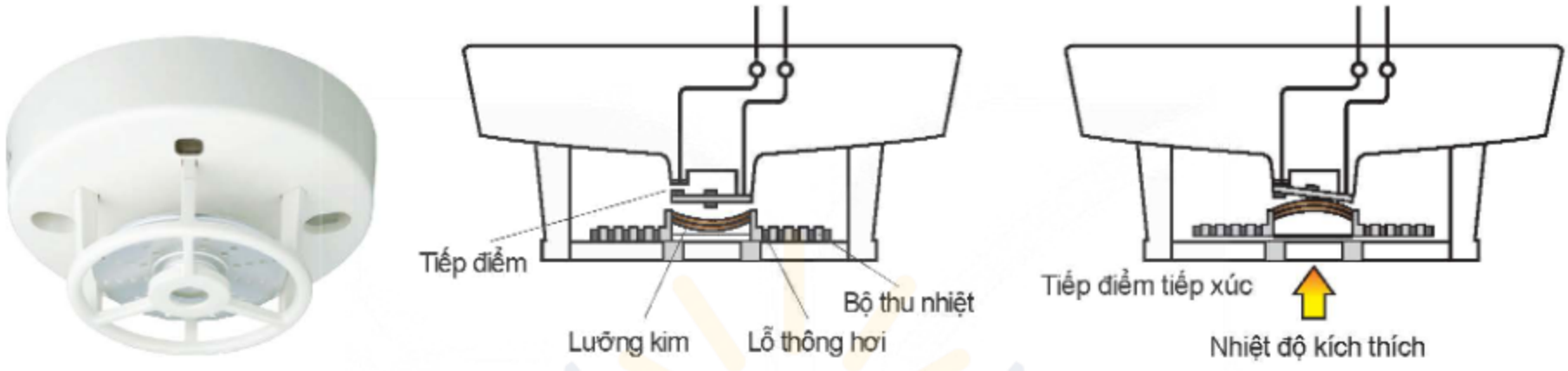
sach-giao-khoa.com

1. Khối cảm biến

Khối cảm biến có nhiệm vụ cung cấp thông tin về môi trường cần giám sát bằng việc biến đổi các đại lượng vật lí cần đo như nhiệt độ, nồng độ khói,... thành tín hiệu điện thông qua các cảm biến. Dưới đây là một số loại cảm biến thông dụng sử dụng trong các hệ thống cảnh báo tự động.

a) Cảm biến phát hiện nhiệt

Cảm biến phát hiện nhiệt có nhiều loại khác nhau, một trong những loại được sử dụng để cảnh báo cháy là đầu báo nhiệt cố định sử dụng thanh lưỡng kim (Hình 2.3). Nó có cấu tạo gồm một tiếp điểm để gắn một thanh lưỡng kim, một bộ thu nhiệt có lỗ thông hơi. Ở điều kiện bình thường tiếp điểm mở (Hình 2.3b). Khi nhiệt độ tăng quá mức cho phép, thanh lưỡng kim bị uốn cong làm đóng tiếp điểm (Hình 2.3c).

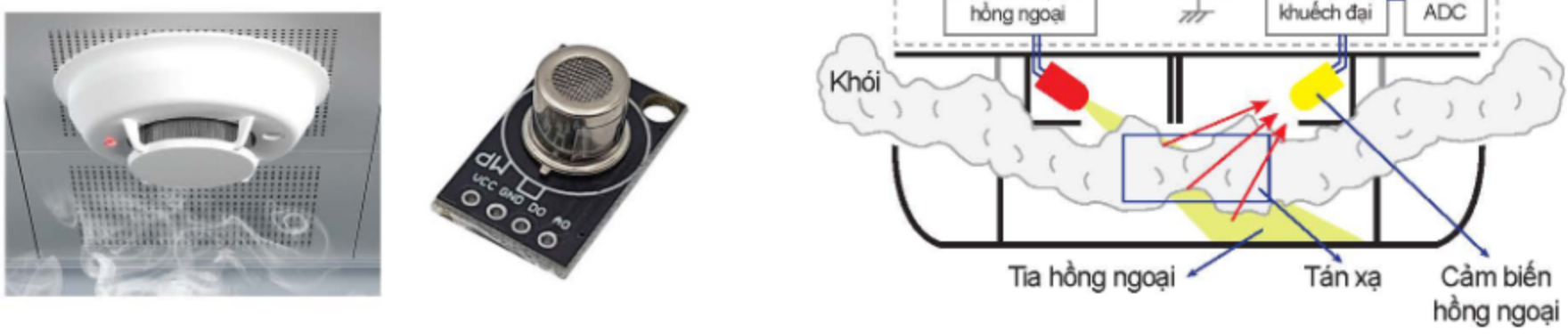


a) Hình dạng thực tế *b) Ở trạng thái bình thường* *c) Khi nhiệt độ quá ngưỡng*

Hình 2.3. Cảm biến phát hiện nhiệt

b) Cảm biến phát hiện khói

Cảm biến phát hiện khói có hai loại chính là ion hoá và quang điện. Cảm biến phát hiện khói quang điện (Hình 2.4), cấu tạo gồm một nguồn phát hồng ngoại và một đầu thu tín hiệu được đặt trong buồng quang điện. Khi có khói đi qua buồng quang điện, tia hồng ngoại sẽ bị tán xạ dẫn đến tín hiệu thu được giảm, sự thay đổi này giúp phát hiện sự xuất hiện của khói.

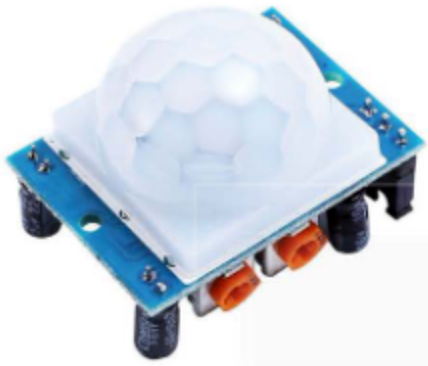


a) Hình dạng thực tế *b) Cấu tạo*

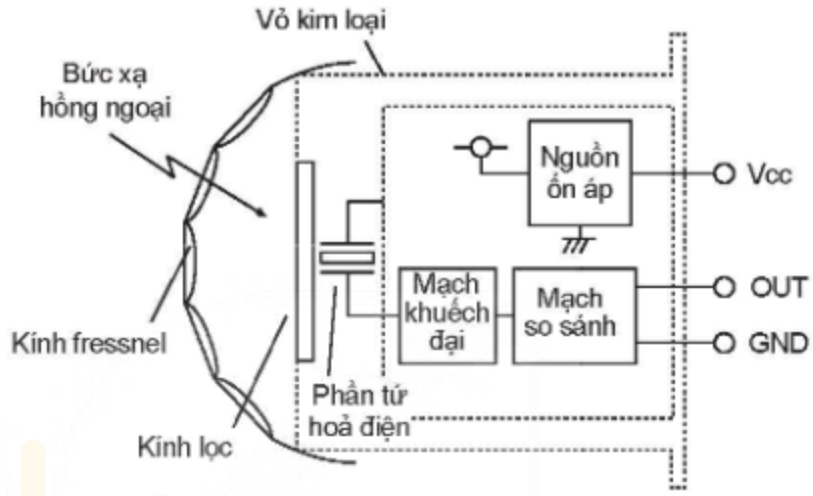
Hình 2.4. Cảm biến phát hiện khói quang điện

c) Cảm biến phát hiện chuyển động PIR

Cảm biến PIR (Passive Infrared Sensor) (Hình 2.5a) là cảm biến hồng ngoại thụ động, có khả năng phát hiện chuyển động của vật thể thông qua đo bức xạ hồng ngoại phát ra từ vật dựa trên hiệu ứng hoả điện như trong Hình 2.5. Cấu tạo của PIR (Hình 2.5b) gồm một cảm biến hoả điện, nhạy với thay đổi nhiệt độ bề mặt và một thấu kính Fressnel cho phép hội tụ bức xạ hồng ngoại giúp tăng cường độ tín hiệu tác động lên cảm biến hoả điện; mạch khuếch đại và so sánh để chuyển tín hiệu ra thành dạng số. Khi một vật thể di chuyển trong tầm nhìn của cảm biến, nhiệt độ của vật thể sẽ khác so với nhiệt độ của môi trường xung quanh. Cảm biến hoả điện có thể phát hiện sự thay đổi nhiệt độ này thông qua bức xạ hồng ngoại.



a) Hình dạng thực tế

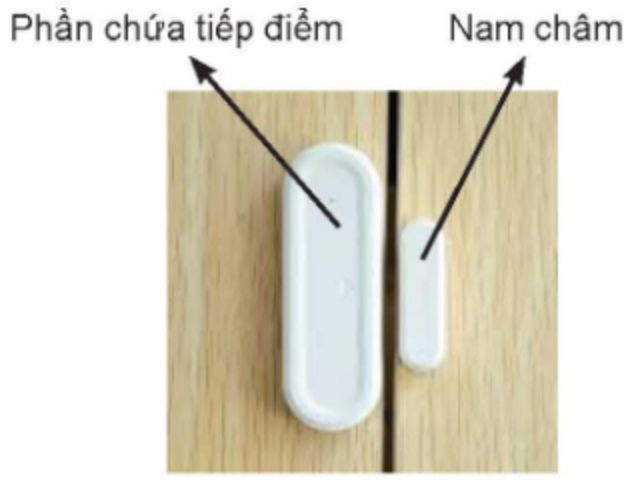


b) Cấu tạo chung

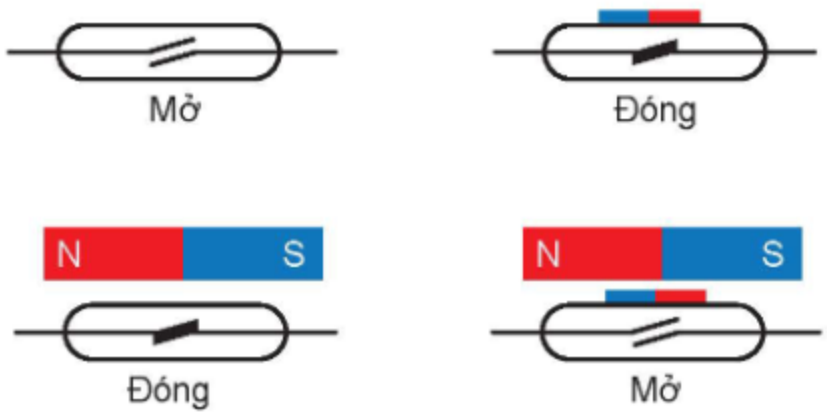
Hình 2.5. Cảm biến phát hiện chuyển động PIR

d) Cảm biến phát hiện mở cửa

Cảm biến phát hiện mở cửa có một số loại khác nhau, sử dụng phương pháp cảm ứng từ, chiếu sáng, cơ,... Cảm biến công tắc từ sử dụng phương pháp cảm ứng từ như Hình 2.6a được sử dụng phổ biến. Cấu tạo của cảm biến gồm một nam châm hút tiếp điểm của chuyển mạch để nó ở trạng thái luôn đóng (Hình 2.6b) hoặc luôn mở (Hình 2.6c). Khi cửa mở, tiếp điểm của chuyển mạch không còn nằm trong vùng ảnh hưởng của từ trường nam châm, do vậy mạch chuyển sang trạng thái ngược lại: đang đóng chuyển thành mở hoặc đang mở chuyển thành đóng.



a) Hình dạng thực tế



b) Ở trạng thái luôn đóng *c) Ở trạng thái luôn mở*

Hình 2.6. Cảm biến phát hiện mở cửa

2. Khối điều khiển trung tâm

Khối điều khiển trung tâm thực hiện chức năng xử lí các thông tin thu được từ cảm biến và thực hiện điều khiển hệ thống. Nó sử dụng vi điều khiển hoạt động theo chương trình được lập trình và cài đặt trước.

Thông thường, các vi điều khiển được tích hợp trên bo mạch phát triển ứng dụng cung cấp các giao diện kết nối về điện và cơ khí nhằm đảm bảo tính tương thích và thuận tiện khi kết nối vi điều khiển với các thiết bị khác như cảm biến, cơ cấu chấp hành,... cũng như sự tiện lợi để thực hiện lập trình và nạp chương trình từ máy tính.

3. Khối chấp hành

Khối chấp hành gồm các thiết bị chấp hành, thực thi lệnh điều khiển từ khối điều khiển trung tâm như còi báo động, đèn cảnh báo, gọi điện thoại hay gửi tin nhắn tới số điện thoại định trước, điều khiển mở van phun nước,...

4. Khối tương tác người dùng

Khối tương tác người dùng thực hiện chức năng giao tiếp giữa người dùng với hệ thống, thường gồm một màn hình hiển thị thông tin và bàn phím giúp người dùng thiết lập chế độ hoạt động của hệ thống. Ngày nay, chức năng tương tác người dùng với hệ thống có thể được thực hiện thông qua các chương trình ứng dụng trên điện thoại di động.

II – NGUYÊN LÍ HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG CẢNH BÁO TỰ ĐỘNG

Hệ thống cảnh báo tự động có cấu trúc như Hình 2.2, hoạt động theo chu trình kín như sau:

– *Thu nhận thông tin:* khối cảm biến thu nhận thông tin về đối tượng giám sát (nhiệt độ, áp suất,...) nhờ các cảm biến được đặt tại các vị trí dễ quan sát đối tượng và chuyển đổi thành các tín hiệu điện. Tín hiệu này sau đó được biến đổi thành tín hiệu số thông qua bộ chuyển đổi tương tự – số (ADC) có sẵn trên các vi điều khiển.

– *Xử lí thông tin và ra lệnh điều khiển:* Thông tin thu nhận từ cảm biến dưới dạng tín hiệu số được xử lí bởi khối điều khiển trung tâm là một vi điều khiển hoạt động theo chương trình được lập trình và cài đặt trước để phát hiện có hay không có các tình huống cần cảnh báo, từ đó ra lệnh điều khiển cho khối chấp hành. Bình thường, khối điều khiển trung tâm hoạt động ở chế độ mặc định với các tham số được đặt trước. Nó cũng có thể nhận thông tin từ người dùng thông qua khối tương tác để thiết lập lại chế độ làm việc.

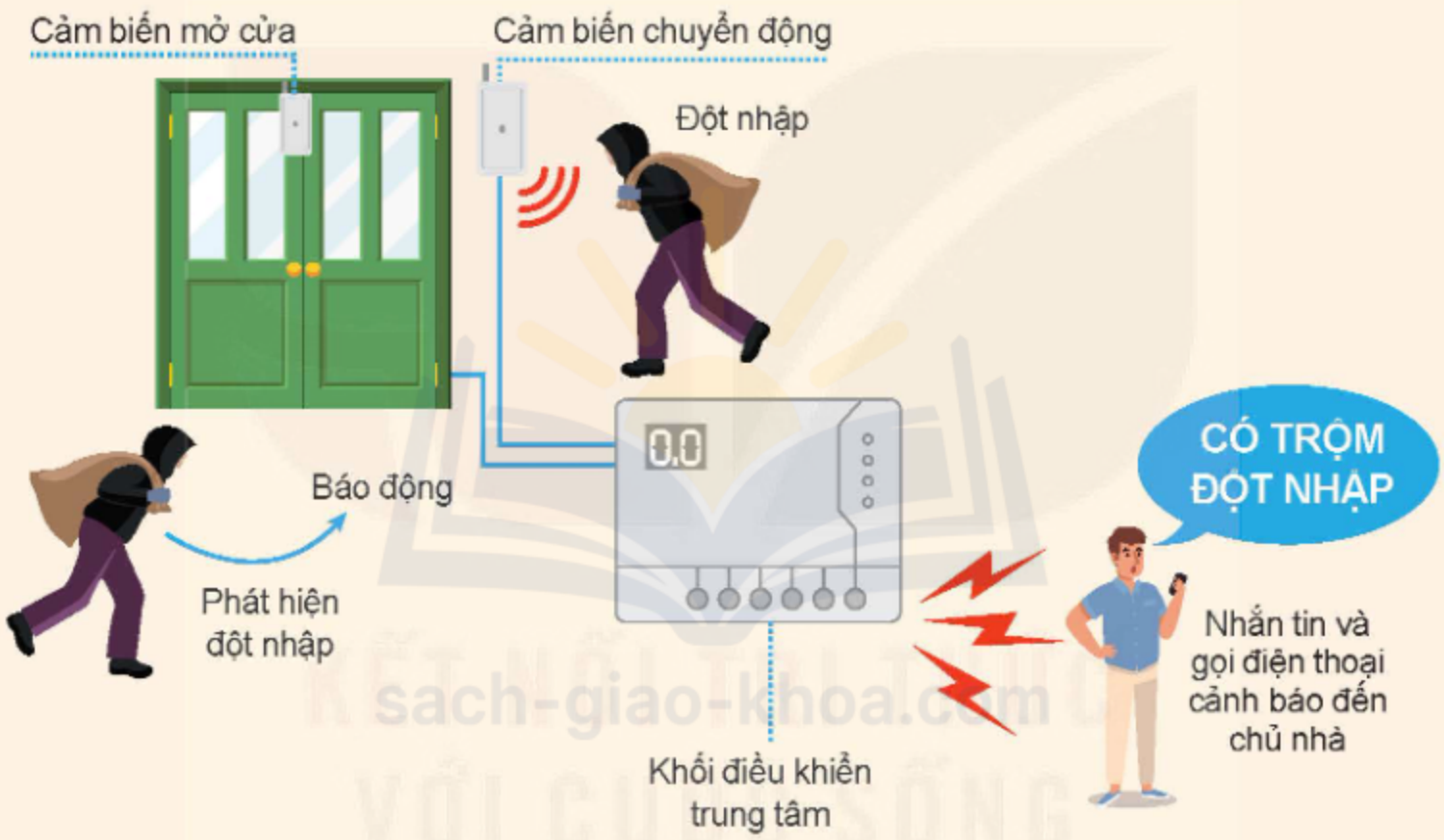
– *Thực thi các hành động:* Các lệnh điều khiển được thực thi trên khối chấp hành (như bật còi báo động, đèn cảnh báo, phun nước,...) hoặc cảnh báo tới người dùng thông qua khối tương tác người dùng (hiển thị trên màn hình, gửi tin nhắn, gọi điện thoại,...). Kết quả của các hành động này tác động tới đối tượng giám sát làm thay đổi trạng thái

của đối tượng và tiếp tục được ghi nhận bởi hệ thống cảm biến trong vòng điều khiển tạo ra quá trình giám sát, cảnh báo liên tục.

Ví dụ, trong hệ thống báo cháy, khối cảm biến liên tục thu nhận thông tin về nhiệt độ và khói của môi trường trong khu vực giám sát. Khi phát hiện nhiệt độ và khói quá ngưỡng cho phép, khối điều khiển trung tâm xác định có cháy và ra lệnh bật còi báo động, mở van phun nước dập cháy. Các hành động này được thực hiện bởi khối chấp hành (gồm còi báo động, bơm nước) tác động làm thay đổi trạng thái đám cháy (đối tượng giám sát) và tiếp tục được thu nhận, xử lí ở vòng lặp tiếp theo. Còi báo động và van phun nước sẽ ngừng khi trạng thái môi trường trở lại điều kiện bình thường.

Luyện tập

Quan sát Hình 2.7, giải thích vai trò các thiết bị và hoạt động của hệ thống.



Hình 2.7. Hệ thống cảnh báo đột nhập

Bài 3

DỰ ÁN: THIẾT KẾ, CHẾ TẠO HỆ THỐNG CẢNH BÁO TỰ ĐỘNG TRONG GIA ĐÌNH

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

Thiết kế, chế tạo được một hệ thống cảnh báo trong gia đình.

I – GIỚI THIỆU

Hệ thống cảnh báo tự động trong gia đình có thể có nhiều chức năng và mức độ phức tạp khác nhau để phát hiện, cảnh báo các tình huống gây mất an ninh, an toàn.

Trong dự án này, học sinh được làm quen với quy trình thiết kế, chế tạo và thử nghiệm một hệ thống cảnh báo tự động đơn giản, thực hiện các chức năng như cảnh báo phát hiện mở cửa, cảnh báo cháy, cảnh báo quá công suất điện,... Hệ thống sử dụng một bo mạch vi điều khiển làm khối xử lí trung tâm, một số loại cảm biến thông dụng (như cảm biến phát hiện mở cửa, cảm biến nhiệt độ, cảm biến báo khói, cảm biến phát hiện quá dòng điện,...) và còi buzzer làm còi báo động.

Phần nâng cao, học sinh có thể tìm hiểu để kết nối hệ thống với module GSM cho phép nhắn tin cảnh báo tới người dùng thông qua mạng điện thoại di động.

II – NHIỆM VỤ

Thiết kế và chế tạo một hệ thống cảnh báo tự động đơn giản trong gia đình để cảnh báo một trong các tình huống sau:

– Cảnh báo phát hiện mở cửa.

– Cảnh báo cháy.

– Cảnh báo quá công suất điện.

III – TIẾN TRÌNH THỰC HIỆN

1. Phân tích yêu cầu của hệ thống cảnh báo tự động để lên phương án thiết kế.
2. Thiết kế hệ thống:

– Vẽ sơ đồ hệ thống.

– Lựa chọn vật tư, linh kiện.

– Vẽ lưu đồ thuật toán.

3. Thực thi:

– Phần cứng: lắp ráp, kết nối các linh kiện.

– Phần mềm: viết chương trình, biên dịch và nạp cho hệ thống.

4. Thử nghiệm, đánh giá hệ thống:

– Kiểm tra lại kết nối và nguồn trước khi vận hành hệ thống.

– Thử nghiệm, vận hành và hiệu chỉnh hệ thống.

5. Báo cáo kết quả: viết báo cáo kết quả thực hiện các công việc từ 1 đến 4.

IV – ĐÁNH GIÁ

1. Tiêu chí đánh giá kết quả dự án

Kết quả thực hiện dự án được đánh giá theo các tiêu chí trong Bảng 3.1:

Bảng 3.1

STT	Nội dung	Cấp độ				
		1	2	3	4	5
1	**Quá trình thực hiện dự án**	?	?	?	?	?
1.1	Có kế hoạch và tiến độ thực hiện dự án rõ ràng	?	?	?	?	?
1.2	Hợp tác làm việc nhóm hiệu quả: – Sự hài hoà nhiệm vụ giữa các thành viên – Tính chủ động, sáng tạo của các thành viên – Sự tiến bộ của các thành viên	?	?	?	?	?
2	**Sản phẩm thiết kế**	?	?	?	?	?
2.1	Tính năng của sản phẩm so với yêu cầu	?	?	?	?	?
2.2	Độ chính xác của sản phẩm	?	?	?	?	?
2.3	Tính mới và tính sáng tạo của thiết kế	?	?	?	?	?
2.4	Độ bền và sự chắc chắn của sản phẩm	?	?	?	?	?
2.5	Tính thẩm mĩ của sản phẩm	?	?	?	?	?
3	**Báo cáo dự án**	?	?	?	?	?
3.1	Có bố cục hợp lí	?	?	?	?	?
3.2	Có tính logic	?	?	?	?	?
3.3	Có văn phong khoa học	?	?	?	?	?
3.4	Dễ hiểu	?	?	?	?	?

sach-giao-khoa.com

Ghi chú:

– Cấp độ đánh giá thể hiện mức độ đáp ứng của tiêu chí đánh giá, tăng từ 1 đến 5.

– Giáo viên quy định trọng số các tiêu chí đánh giá làm cơ sở xác định kết quả thực hiện dự án của học sinh.

2. Phương thức đánh giá

– Học sinh tự đánh giá.

– Các nhóm đánh giá chéo.

– Giáo viên đánh giá.

V – THÔNG TIN BỔ TRỢ

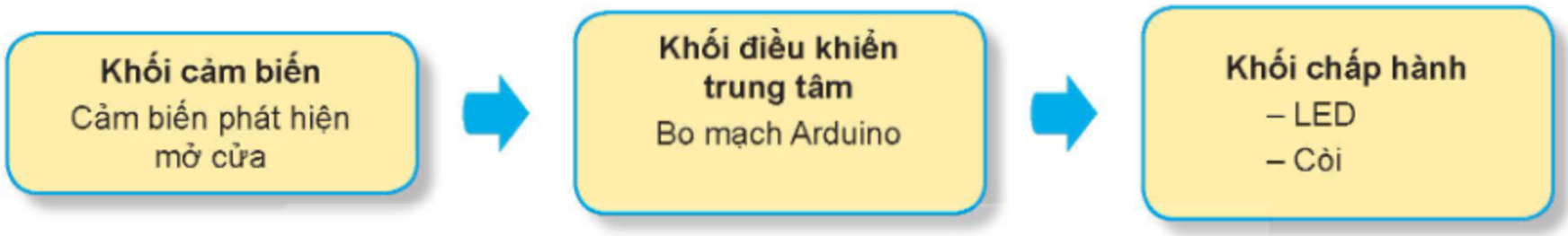
Học sinh có thể tham khảo một thiết kế mẫu cho hệ thống cảnh báo tự động phát hiện mở cửa. Trình tự thực hiện như sau:

1. Phân tích yêu cầu hệ thống

Yêu cầu của hệ thống: phát hiện mở cửa (cửa ra vào, cửa sổ, cửa tủ,…) và phát cảnh báo bằng còi và đèn.

2. Thiết kế hệ thống

a) Sơ đồ khối chức năng

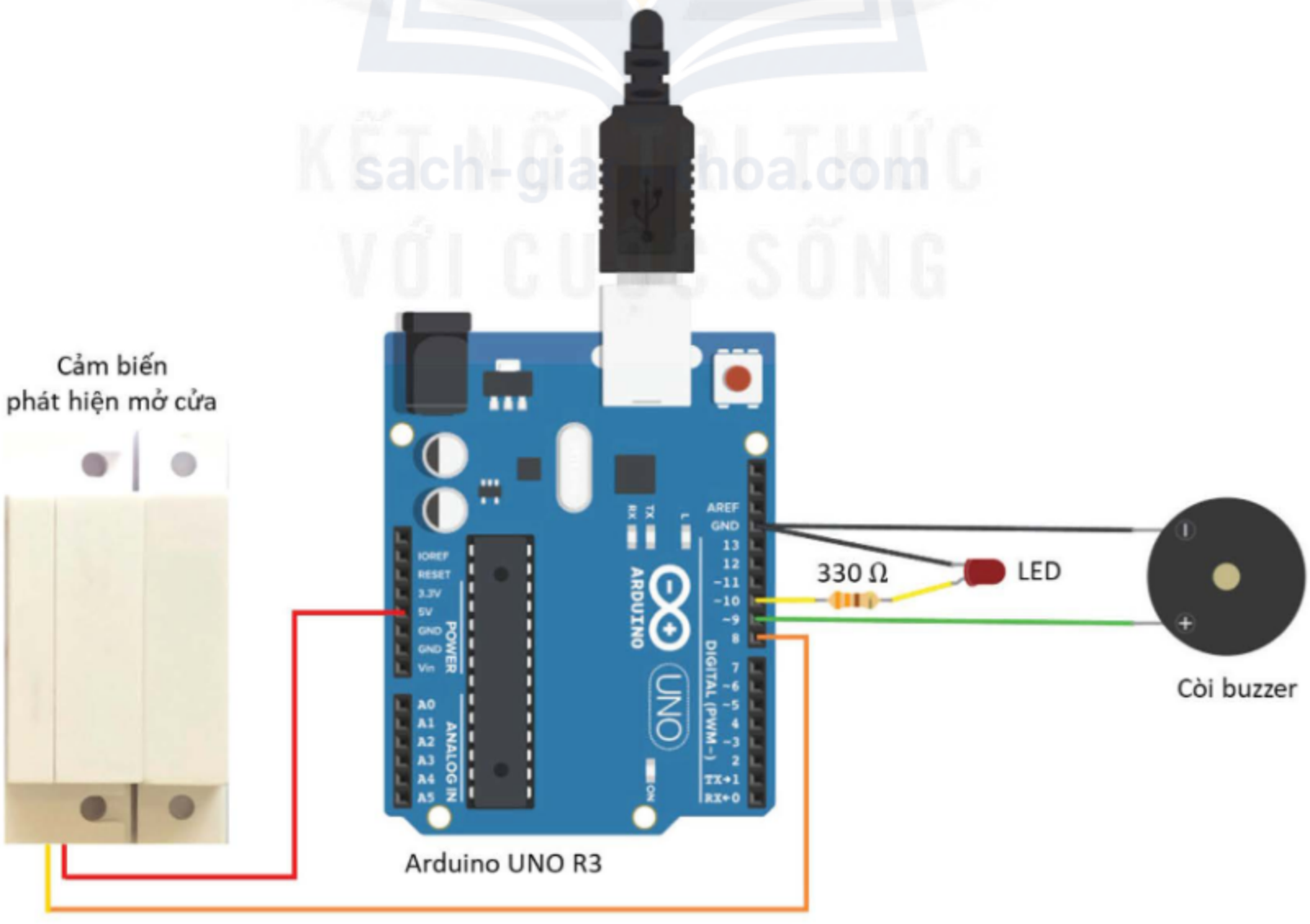


Hình 3.1. Sơ đồ khối chức năng của hệ thống

b) Lựa chọn vật tư, linh kiện cho hệ thống

Khối điều khiển trung tâm sử dụng bo mạch Arduino Uno R3, cảm biến phát hiện mở cửa sử dụng cảm biến công tắc từ; còi buzzer, LED cho cảnh báo và điện trở 330 Ω để hạn chế dòng điện cho LED, dây nối mạch, bo mạch thử.

c) Sơ đồ kết nối các linh kiện trong hệ thống cảnh báo mở cửa

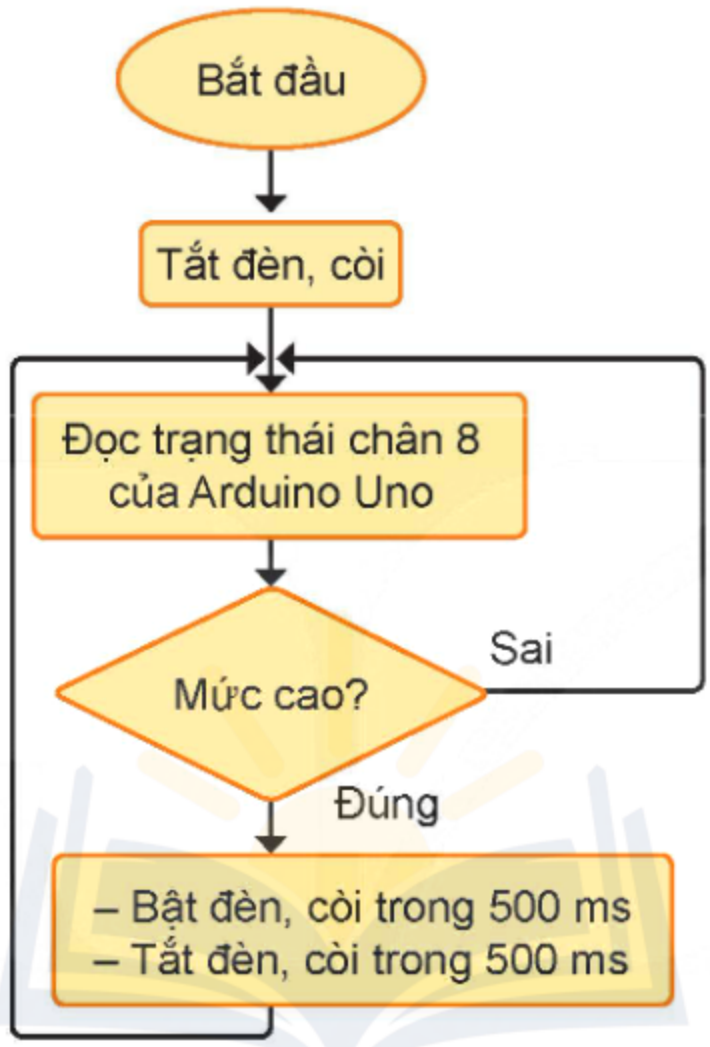


Hình 3.2. Sơ đồ kết nối linh kiện trong hệ thống

sách-giaokhoa.com

– Còi buzzer: một đầu nối với GND (dây đen), một đầu nối với chân 9 của Arduino (dây xanh).
– LED: đầu âm nối với GND (dây đen), đầu dương nối qua điện trở 330 Ω với chân 10 của Arduino (dây vàng).
– Cảm biến phát hiện mở cửa: một đầu nối với 5 V (dây đỏ), một đầu nối với chân 8 của Arduino (dây cam).

d) Lưu đồ thuật toán



Hình 3.3. Lưu đồ thuật toán điều khiển hệ thống

Giải thích hoạt động của hệ thống:

– Bình thường khi cửa đóng, cảm biến công tắc từ ở trạng thái luôn mở, tín hiệu ở chân 8 của Arduino có mức điện áp thấp. Khi cửa mở, cảm biến công tắc từ ở trạng thái đóng và chân 8 của Arduino có mức điện áp cao.
– Chương trình kiểm tra tín hiệu cảm biến tại chân 8 của Arduino, nếu mức điện áp cao sẽ bật LED nhấp nháy (đặt chân 10 của Arduino lên cao và xuống thấp luân phiên theo chu kì T = 500 ms) và bật còi báo động (đặt chân 9 của Arduino lên cao và xuống thấp luân phiên theo chu kì T = 500 ms). Ngược lại, điều khiển tắt LED (đặt chân 10 của Arduino xuống thấp) và tắt còi báo động (đặt chân 9 của Arduino xuống thấp). Quá trình được lặp lại cho phép hệ thống giám sát liên tục.

3. Thực thi

– Phần cứng: lắp ráp, đi dây kết nối các linh kiện theo hướng dẫn ở mục 2.
– Phần mềm: viết chương trình như trong Hình 3.4, biên dịch và nạp cho Arduino.

Em có thể sử dụng chương trình mẫu dưới đây để biên dịch và nạp cho Arduino.

```
// Định nghĩa chân kết nối điều khiển còi buzzer
#define buzzerPin 9
// Định nghĩa chân kết nối LED
#define lampPin 10
// Định nghĩa chân kết nối đọc cảm biến phát hiện mở cửa
#define doorPin 8
// Hàm khởi tạo
void setup() {
  // Thiết lập chế độ đầu ra cho chân điều khiển còi buzzer
  pinMode(buzzerPin,OUTPUT);
  // Thiết lập chế độ đầu ra cho chân điều khiển LED
  pinMode(lampPin,OUTPUT);
  // Thiết lập chế độ đầu vào cho chân đọc cảm biến
  pinMode(doorPin,INPUT);
  // Tắt LED và còi khi khởi động
  digitalWrite(lampPin,LOW);
  digitalWrite(buzzerPin,LOW);
}
// Hàm chính
void loop() {
  // Kiểm tra trạng thái cảm biến xem cửa có mở không?
  if (!digitalRead(doorPin)) // Nếu cửa mở
  {
    //Bật LED và còi trong 500ms
    digitalWrite(lampPin,HIGH);
    digitalWrite(buzzerPin,HIGH);
    delay(500);
    //Tắt LED và còi trong 500ms
    digitalWrite(lampPin,LOW);
    digitalWrite(buzzerPin,LOW);
    delay(500);
  }
}
```

Hình 3.4. Chương trình điều khiển hệ thống cảnh báo tự động khi mở cửa

4. Thử nghiệm, đánh giá hệ thống

– Kiểm tra lại kết nối dây theo mô tả trong mục 2 trước khi cấp nguồn.

– Cấp nguồn, thực hiện thí nghiệm ở trạng thái đóng cửa trong ba trường hợp như Hình 3.5 và ghi lại kết quả trạng thái LED (nhấp nháy/tắt) và còi báo động (kêu/tắt) vào Bảng 3.2:

+ Hai phần của cảm biến tiếp xúc hoàn toàn.

+ Hai phần của cảm biến tiếp xúc một phần.

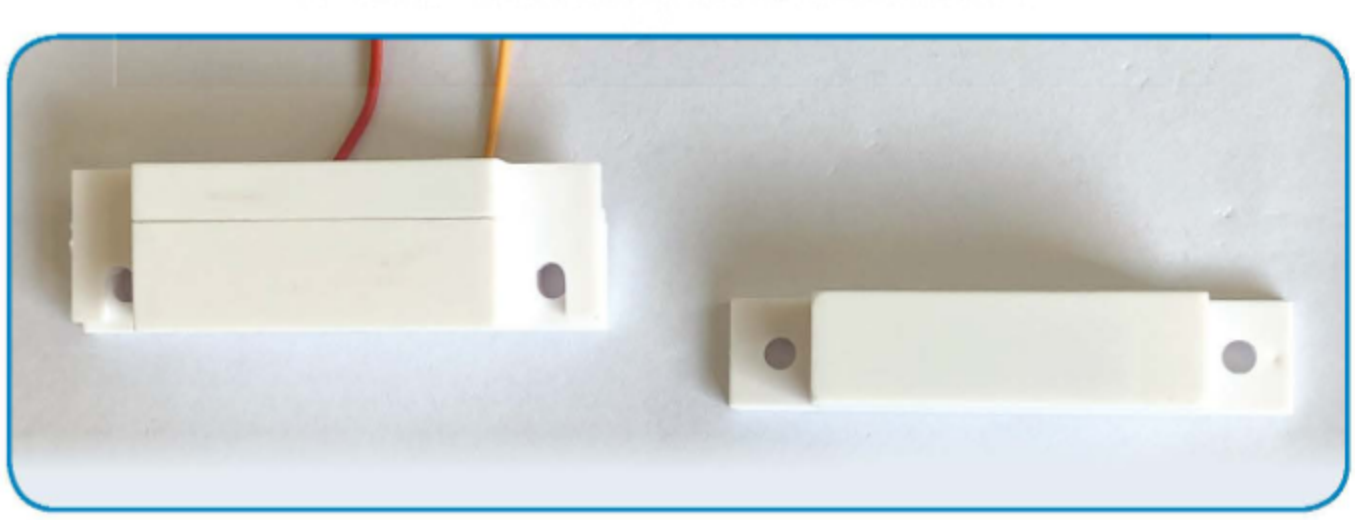
+ Hai phần của cảm biến lệch nhau hoàn toàn.



a) Tiếp xúc hoàn toàn



b) Tiếp xúc một phần



c) Lệch hoàn toàn

Hình 3.5. Các trường hợp thử nghiệm hệ thống cảnh báo tự động khi mở cửa

Bảng 3.2

Thí nghiệm	LED	Còi
Trường hợp tiếp xúc hoàn toàn	?	?
Trường hợp tiếp xúc một phần	?	?
Trường hợp lệch hoàn toàn	?	?

– Lặp lại thí nghiệm với trường hợp cửa mở và ghi kết quả vào Bảng 3.3.

Bảng 3.3

Thí nghiệm	LED	Còi
Trường hợp tiếp xúc hoàn toàn	?	?
Trường hợp tiếp xúc một phần	?	?
Trường hợp lệch hoàn toàn	?	?

Nhận xét về khả năng phát hiện mở cửa cho từng trường hợp.

– Hiệu chuẩn vị trí lắp đặt hai thành phần của cảm biến để đảm bảo độ chính xác trong phát hiện mở cửa là 100%.

sach-giao-khoa.com

Chuyên đề 2 **Dự án nghiên cứu lĩnh vực hệ thống nhúng**

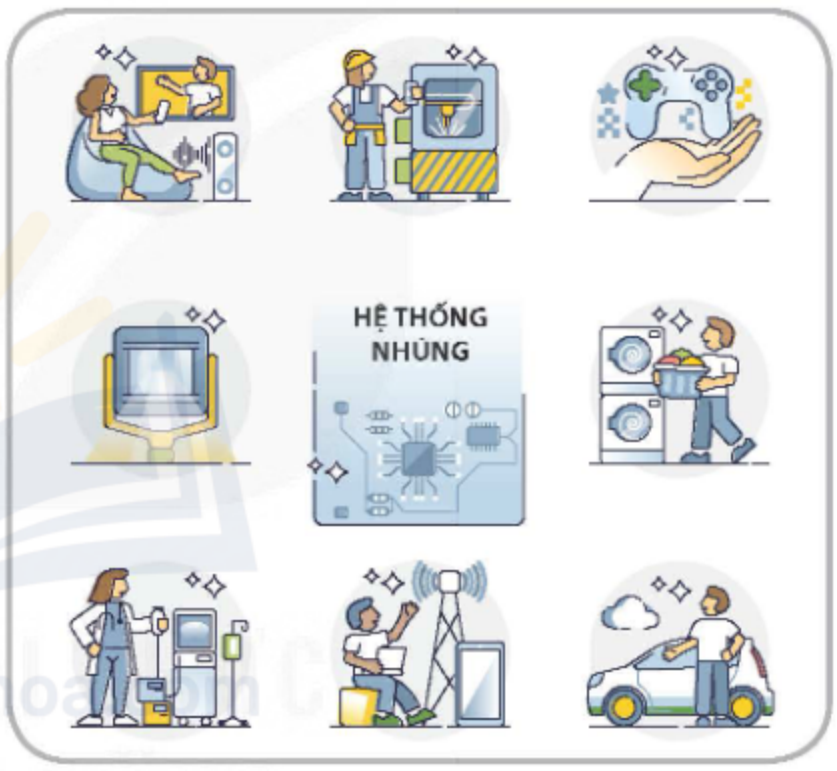
Bài 4

ĐẶC ĐIỂM VÀ CÁC NỘI DUNG LIÊN QUAN TRONG MỘT DỰ ÁN NGHIÊN CỨU THUỘC LĨNH VỰC HỆ THỐNG NHÚNG

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

- Mô tả được đặc điểm của một dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực hệ thống nhúng.
- Liệt kê được các nội dung liên quan trong một dự án cụ thể thuộc lĩnh vực hệ thống nhúng.

Hãy quan sát Hình 4.1 và kể tên một số ứng dụng nổi bật của hệ thống nhúng trong đời sống.

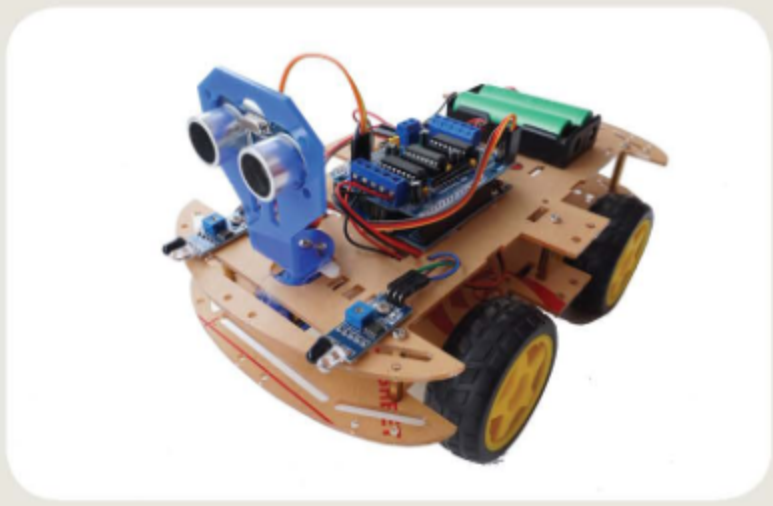


Hình 4.1

I – KHÁI NIỆM VỀ HỆ THỐNG NHÚNG

Khám phá

Quan sát robot tự hành Hình 4.2 và cho biết vai trò của các module được sử dụng trên robot này.



Hình 4.2. Một số thiết bị bên trong robot tự hành

Hệ thống nhúng (Embedded systems) là các hệ thống tích hợp phần cứng và phần mềm được thiết kế cho một mục đích tính toán và điều khiển cụ thể. Chúng thường được gắn (nhúng) bên trong một hệ thống lớn để thực hiện một chức năng nhất định mà không cần hoặc ít có sự can thiệp của con người. Ví dụ bo mạch nằm ở trung tâm robot trên Hình 4.2 là một hệ thống nhúng, dùng để điều khiển robot tự động tránh vật cản dựa trên dữ liệu thu được từ các cảm biến siêu âm và hồng ngoại lắp ở mặt trước.

Thông tin bổ sung

Ba hướng chính để thực hiện các hệ thống nhúng hiện nay là:

– Dựa trên vi điều khiển: đây là hướng phổ biến nhất do dễ hoàn thiện, độ linh hoạt cao, chi phí đầu tư ban đầu thấp, nhưng sản phẩm thường có mức tiêu thụ năng lượng cao hơn và thời gian đáp ứng chậm hơn so với các hướng nghiên cứu khác.

– Dựa trên ASIC (Application Specific Integrated Circuit – mạch tích hợp cho các ứng dụng chuyên biệt): mọi chức năng của hệ thống được thiết kế và thực hiện hoàn toàn bằng phần cứng, do đó sản phẩm có kích thước nhỏ, tốc độ đáp ứng cực nhanh, tiêu thụ rất ít năng lượng, đồng thời có thể chế tạo hàng loạt với số lượng lớn. Tuy nhiên, nhược điểm của nó là chi phí đầu tư ban đầu cao và các chức năng của hệ thống không thể thay đổi được sau khi chế tạo.

– Dựa trên FPGA (Field Programmable Gate Array – mảng logic lập trình được): cho phép cấu hình tính năng sản phẩm hoàn toàn trên phần cứng giống như ASIC, nhưng sau khi hoàn thiện vẫn có thể sửa đổi, cập nhật tính năng mới thông qua lập trình bằng các ngôn ngữ mô tả phần cứng (Hardware Description Language – HDL).

II – ĐẶC ĐIỂM VÀ CÁC NỘI DUNG LIÊN QUAN CỦA MỘT DỰ ÁN NGHIÊN CỨU THUỘC LĨNH VỰC HỆ THỐNG NHÚNG

1. Đặc điểm của các dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực hệ thống nhúng

Ngoài đặc điểm của các dự án nghiên cứu nói chung, các dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực hệ thống nhúng có những đặc điểm riêng sau đây:

– *Tính phức tạp cao và đặc thù* vì phải đáp ứng những ràng buộc khắt khe về xử lí thời gian thực, độ tin cậy cao, giá thành thấp.

– *Phạm vi nghiên cứu rộng, có tính liên ngành* vì ngoài chuyên môn sâu về điện tử và lập trình, đội ngũ thực hiện dự án cũng cần kết hợp kiến thức và phương pháp trong các lĩnh vực ứng dụng của sản phẩm.

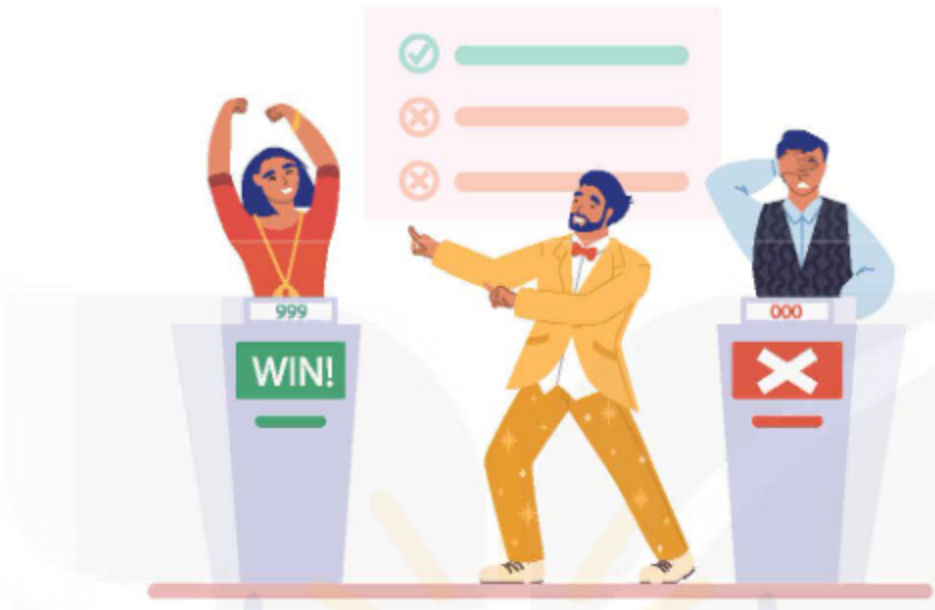
– *Tích hợp phần cứng – phần mềm chặt chẽ* vì hệ thống nhúng là một chỉnh thể thống nhất giữa phần cứng và phần mềm nên các dự án nghiên cứu trong lĩnh vực hệ thống nhúng thường có yêu cầu tích hợp phần cứng – phần mềm ngay từ khâu thiết kế cho đến khâu thực thi và kiểm thử.

Kết nối năng lực

Hãy tìm hiểu và phân tích tính liên ngành trong một dự án nghiên cứu ứng dụng hệ thống nhúng để tự động tưới cho cây dưa lưới.

2. Dự án phát hiện người bấm chuông trước sử dụng hệ thống nhúng

Trong một cuộc thi có hai người chơi dùng nút bấm để giành quyền trả lời (Hình 4.3), làm thế nào để ứng dụng hệ thống nhúng vào thiết bị phát hiện người chơi bấm chuông trước?



Hình 4.3. Hai người chơi bấm nút để giành quyền trả lời

a) Giới thiệu về dự án

Để xác định người chơi nào bấm chuông nhanh nhất người ta sử dụng thiết bị như Hình 4.4. Trong thiết bị này, tín hiệu từ nút bấm của mỗi người chơi sẽ được truyền về một hệ thống nhúng (nằm trong hộp điều khiển) để xác định người nào bấm nút sớm nhất và hiển thị kết quả bằng cách bật sáng LED tương ứng. Sau đây, chúng ta sẽ tìm hiểu các nội dung liên quan trong một dự án nghiên cứu ứng dụng hệ thống nhúng nhằm phát triển một thiết bị như vậy.



Hình 4.4. Thiết bị xác định người bấm chuông trước trong các trò chơi

b) Các nội dung liên quan

Về phần cứng

– Nút bấm 4 chân: cấu tạo, cơ chế hoạt động, dạng tín hiệu của nút bấm.

– Mạch điện tử: mạch khử nhiễu rung (debouncing) cho nút bấm.

– Nền tảng phát triển: nền tảng phần cứng cho phát triển hệ thống nhúng (ví dụ: vi điều khiển, FPGA, ASIC).

Về phần mềm

– Kĩ thuật lập trình: lập trình phần mềm hệ thống hay phần mềm ứng dụng.

– Chuỗi công cụ (toolchain): các thư viện lập trình bậc thấp, công cụ sửa lỗi/biên dịch, môi trường lập trình tích hợp (IDE),... phù hợp với kĩ thuật lập trình cũng như nền tảng phát triển phần cứng đã chọn.

Về tích hợp và kiểm thử

– Phân định chức năng phần cứng – phần mềm (HW-SW partitioning): xử lí nhiễu trong tín hiệu của nút bấm bằng phần cứng hay phần mềm.

– Kịch bản và quy trình kiểm tra sau tích hợp: mô phỏng, chế tạo mẫu, đo kiểm,...



Vận dụng

Hãy phân tích các đặc điểm và trình bày các nội dung liên quan của dự án nghiên cứu ứng dụng hệ thống nhúng chế tạo robot tự hành trên Hình 4.2.

sach-giao-khoa.com

Bài 5

HÌNH THÀNH Ý TƯỞNG, LẬP KẾ HOẠCH CHO DỰ ÁN NGHIÊN CỨU THIẾT BỊ PHÁT HIỆN NGƯỜI BẤM CHUÔNG TRƯỚC

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

Hình thành được ý tưởng, lập kế hoạch cho một dự án thuộc lĩnh vực hệ thống nhúng

Với dự án nghiên cứu ứng dụng hệ thống nhúng vào thiết bị phát hiện người bấm chuông trước đã giới thiệu ở Bài 4, theo em nên bắt đầu từ đâu?

I – GIỚI THIỆU

Dự án nghiên cứu ứng dụng hệ thống nhúng vào thiết bị phát hiện người bấm chuông trước mà các em đã tìm hiểu trong Bài 4 có nội dung tương đối rộng, các yêu cầu về thiết kế và tích hợp liên quan đến nhiều hoạt động trên cả hai lĩnh vực phần cứng và phần mềm. Các hoạt động này nếu không được triển khai theo một quy trình chặt chẽ có thể ảnh hưởng đến kết quả chung của dự án. Vì thế, chúng ta cần nắm vững các bước triển khai để nâng cao khả năng thành công của dự án này trên thực tế.

Quy trình triển khai dự án nghiên cứu ứng dụng hệ thống nhúng vào thiết bị phát hiện người bấm chuông trước bao gồm bốn bước lần lượt theo trình tự sau:

1. Hình thành ý tưởng;
2. Lập kế hoạch;
3. Triển khai nghiên cứu;
4. Báo cáo kết quả nghiên cứu.

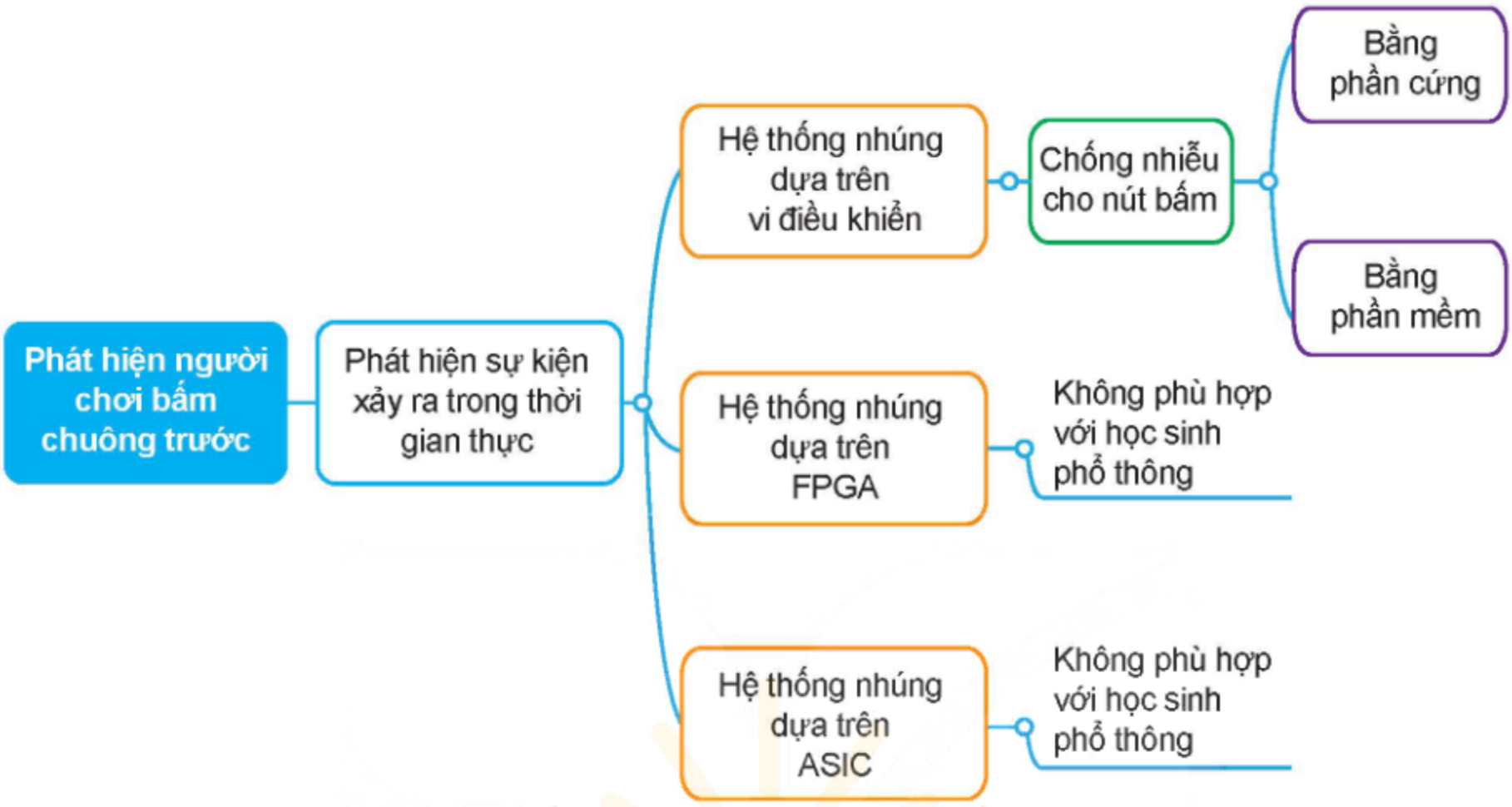
Trong bài này chúng ta sẽ tìm hiểu cụ thể hai bước đầu tiên trong quy trình.

II – HÌNH THÀNH Ý TƯỞNG

Việc hình thành ý tưởng nghiên cứu thường dựa trên một số khảo sát ban đầu cũng như kinh nghiệm của nhà nghiên cứu thu được thông qua quá trình học tập, lao động, sản xuất trong cuộc sống nói chung và trong lĩnh vực hệ thống nhúng nói riêng.

Ý tưởng cho dự án nghiên cứu thiết bị phát hiện người bấm chuông trước khởi nguồn từ nhận xét việc một người chơi bấm chuông chính là một sự kiện xảy ra trong thời gian thực mà ta có thể phát hiện thông qua ghép nối nút bấm của người chơi với một hệ thống nhúng.

Từ đó, các ý tưởng nghiên cứu cụ thể có thể được triển khai theo sơ đồ tư duy trên Hình 5.1 dựa trên các đặc điểm và nội dung liên quan trong một dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực hệ thống nhúng mà các em đã tìm hiểu ở Bài 4.



Hình 5.1. Một ví dụ minh hoạ ý tưởng nghiên cứu qua sơ đồ tư duy

III – LẬP KẾ HOẠCH

1. Tên và mục tiêu dự án

– Tên dự án: Chế tạo một thiết bị phát hiện người bấm chuông trước sử dụng vi điều khiển.

– Mục tiêu: Thiết kế và lắp ráp thành công một thiết bị phát hiện người bấm chuông trước trên một bo mạch lập trình vi điều khiển cụ thể.

2. Nhóm thực hiện

Danh sách các thành viên tham gia vào dự án cũng như trách nhiệm và quyền hạn của các cá nhân trong dự án được trình bày theo mẫu Bảng 5.1.

Bảng 5.1. Danh sách nhóm thực hiện dự án

Tên	Vị trí	Trách nhiệm
Nguyễn Thị Y	Trưởng nhóm	Nghiên cứu ghép nối vi điều khiển với hệ thống nút bấm, lập trình phần mềm.
Lê Văn Z	Thành viên	Nghiên cứu các cơ chế chống rung cho nút bấm, lắp ráp phần cứng.

3. Lập kế hoạch nghiên cứu

Nội dung nghiên cứu của dự án được phân chia thành các công việc cụ thể như Hình 5.2.



Hình 5.2. Phân chia nội dung nghiên cứu

4. Nguồn lực

– Thiết bị, linh kiện tại phòng thí nghiệm.

– Mua sắm thêm linh kiện không có sẵn.

5. Lập kế hoạch thực hiện các công việc

Các thành viên trong nhóm được phân công thực hiện các công việc theo một lịch trình cụ thể như mẫu Bảng 5.2.

Bảng 5.2. Lịch trình thực hiện dự án

Cấp	Công việc	Người phụ trách	Ngày bắt đầu	Ngày kết thúc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Xác định vấn đề	Cả nhóm	01/01/23	04/01/23															
2	Nghiên cứu tài liệu		05/01/23	07/01/23															

Cấp	Công việc	Người phụ trách	Ngày bắt đầu	Ngày kết thúc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2.1	Ứng dụng vi điều khiển	N. T. Y																	
2.2	Chống nhiễu	L. V. Z																	
3	Đề xuất giải pháp	Cả nhóm	07/01/23	10/01/23															
4	Chế tạo thử nghiệm và hoàn thiện	Cả nhóm	09/01/23	12/01/23															
4.1	Lắp ráp phần cứng	L.V.Z																	
4.2	Lập trình	N. T. Y																	
4.3	Tích hợp và đánh giá	Cả nhóm																	
5	Lập hồ sơ kĩ thuật	Cả nhóm	12/01/23	15/01/23															

Thông tin bổ sung

Các dự án nghiên cứu trên thực tế có thể còn bao gồm một số kế hoạch khác nữa như kế hoạch mua sắm trang thiết bị hay kế hoạch quản lí rủi ro. Nhìn chung, để lập được một kế hoạch tốt cho dự án, người thực hiện cần có đủ kinh nghiệm thực tiễn và thu thập được ý kiến đóng góp từ nhiều bên liên quan. Hiện nay, đã có nhiều phần mềm hỗ trợ việc lập kế hoạch dự án rất hiệu quả.

sach-giao-khoa.com

Bài 6

DỰ ÁN: HỆ THỐNG PHÁT HIỆN NGƯỜI BẤM CHUÔNG TRƯỚC

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

- Triển khai nghiên cứu một dự án thuộc lĩnh vực hệ thống nhúng.
- Báo cáo được kết quả triển khai dự án nghiên cứu.

Sau khi đã lập được các kế hoạch cho dự án ở Bài 5, trong bài này chúng ta sẽ tìm hiểu hai bước cuối cùng trong quy trình thực hiện dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực hệ thống nhúng là triển khai nghiên cứu và báo cáo kết quả.

I – TRIỂN KHAI NGHIÊN CỨU

Triển khai dự án nghiên cứu là quá trình thực hiện các hoạt động nghiên cứu đã đề ra trong kế hoạch. Số liệu về tiến độ và chất lượng công việc phải được lưu trữ đầy đủ, chính xác và báo cáo thường xuyên.

Bên cạnh đó, các hoạt động giám sát cũng được tiến hành liên tục thông qua việc so sánh kết quả nghiên cứu thực tế theo báo cáo với các mốc chuẩn của kế hoạch. Qua đó, trưởng nhóm có thể tiến hành những điều chỉnh phù hợp để giảm thiểu rủi ro, đảm bảo hoàn thành các mục tiêu khi kết thúc dự án. Ví dụ, nếu báo cáo cho thấy việc lắp ráp phần cứng theo kế hoạch trên Bảng 5.2 không thể hoàn thành trước ngày 12, trưởng nhóm có thể yêu cầu nhân sự phụ trách lập trình bắt đầu ngay phần việc lập hồ sơ kĩ thuật cho những công việc đã hoàn thành để sau này rút ngắn thời gian hoàn thiện hồ sơ xuống chỉ còn 1 ngày, đảm bảo dự án kết thúc đúng hạn vào ngày 15.

Sau khi dự án kết thúc, ngoài các hoạt động thông thường như thống kê tài chính, giải phóng nguồn lực, bàn giao sản phẩm,... trưởng nhóm cần đánh giá kết quả triển khai dự án so với mục tiêu và kế hoạch, từ đó rút ra bài học kinh nghiệm cho các dự án trong tương lai.

II – BÁO CÁO KẾT QUẢ TRIỂN KHAI

1. Viết báo cáo triển khai dự án

Báo cáo kết quả triển khai dự án trong lĩnh vực hệ thống nhúng cần chứa toàn bộ thông tin về quá trình triển khai của dự án, từ khi hình thành cho đến khi kết thúc. Các nội dung chính bao gồm:

- Mục tiêu và bối cảnh của dự án:
  - + Nội dung và ý nghĩa của nghiên cứu ứng dụng vi điều khiển vào thiết bị phát hiện người bấm chuông trước.
  - + Các kết quả nghiên cứu có liên quan, như các giải pháp phát hiện sự kiện xảy ra theo thời gian thực sử dụng vi điều khiển.
  - + Các mục tiêu cụ thể của dự án.

- Báo cáo kết quả triển khai của dự án:
  + Phương pháp và phạm vi nghiên cứu: chỉ rõ phương pháp nghiên cứu tiến hành trong dự án (lí thuyết, thực nghiệm hay kết hợp nghiên cứu lí thuyết với thực nghiệm) và các giới hạn của nghiên cứu (như số lượng người chơi tối đa).
  + Kết quả nghiên cứu: thiết kế của hệ thống, các số liệu đã thu thập (qua mô phỏng hoặc thực nghiệm) và đánh giá về tập số liệu thu được.
- Kết luận:
  + Chỉ rõ kết quả triển khai có đạt được các mục tiêu đã đề ra ban đầu về chất lượng và số lượng sản phẩm cũng như thời gian và kinh phí thực hiện,...
  + Có thể nêu nguyên nhân của những tồn tại và hướng phát triển tiếp theo cho dự án.
- Các phụ lục: bao gồm các kế hoạch trong quá trình triển khai, các sơ đồ thiết kế, lưu đồ thuật toán, mã nguồn phần mềm,...
- Danh mục tài liệu tham khảo: liệt kê đầy đủ các công trình nghiên cứu đã trích dẫn trong thân báo cáo.

2. Báo cáo kết quả dự án

Hai hình thức phổ biến nhất dùng để báo cáo kết quả triển khai một dự án là trưng bày poster và thuyết trình theo slide.

a) Chuẩn bị poster

Poster là một tài liệu, thường gói gọn trong phạm vi một trang giấy khổ lớn, chủ yếu sử dụng hình ảnh, đồ hoạ, bảng biểu kết hợp cùng các dòng văn bản súc tích nhằm thu hút và cung cấp thông tin cho người xem. Nội dung của một poster được minh hoạ trên Hình 6.1.

Chế tạo thiết bị phát hiện người bấm chuông trước sử dụng bo mạch lập trình Arduino Uno

Nguyễn Thị Y, Lê Văn Z

GIỚI THIỆU

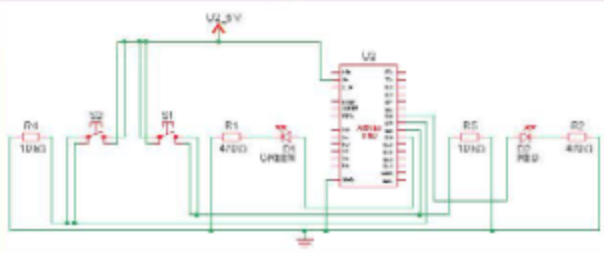
– **Tổng quan:** Một trong những ứng dụng thú vị của hệ thống nhúng là phát hiện người chơi nào bấm chuông nhanh nhất để giành quyền trả lời trong một cuộc thi.

– **Mục tiêu nghiên cứu:** Thiết kế và lắp ráp thành công thiết bị phát hiện người bấm chuông trước sử dụng bo mạch Arduino Uno.

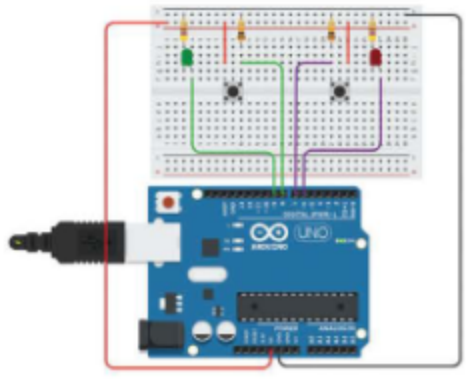
– **Phương pháp và phạm vi nghiên cứu:** nghiên cứu lí thuyết, đề xuất giải pháp, thiết kế và chế tạo thử nghiệm.

KẾT QUẢ

– **Sơ đồ mạch điện**



– **Lắp ráp thử nghiệm**



KẾT LUẬN

– **Kết quả đạt được:** thiết kế và chế tạo thành thiết bị phát hiện người bấm chuông trước sử dụng bo mạch Arduino Uno. Thiết bị gọn, nhẹ, giá thành thấp, hoạt động ổn định trong điều kiện thử nghiệm.

– **Hướng phát triển:**
  + Tăng số lượng người chơi.
  + Sử dụng kết nối không dây giữa nút bấm và bo mạch điều khiển.

Hình 6.1. Một ví dụ về cách trình bày poster cho dự án

b) Chuẩn bị các slide và thuyết trình dự án

Các slide được tạo ra bằng các phần mềm chuyên dụng và là một trong những công cụ truyền thông hữu hiệu nhất để thu hút người nghe và trình diễn kết quả triển khai dự án.

III – CÁC KIẾN THỨC CÓ LIÊN QUAN

1. Nút bấm 4 chân

a) Cấu tạo và cơ chế hoạt động



a) Hình dáng thực tế

b) Sơ đồ nguyên lí

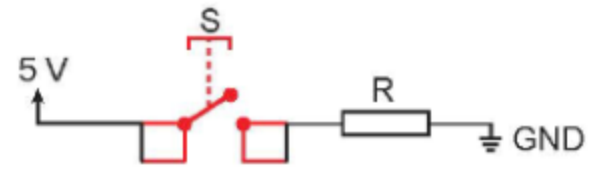
Hình 6.2. Nút bấm 4 chân

Nút bấm trên Hình 6.2a là một công tắc có 4 chân, chia làm hai cặp theo chiều dọc trong đó các chân tín hiệu trong cùng một cặp được nối với nhau như Hình 6.2b. Khi người chơi bấm nút, công tắc đóng lại và tất cả các chân sẽ được nối với nhau.

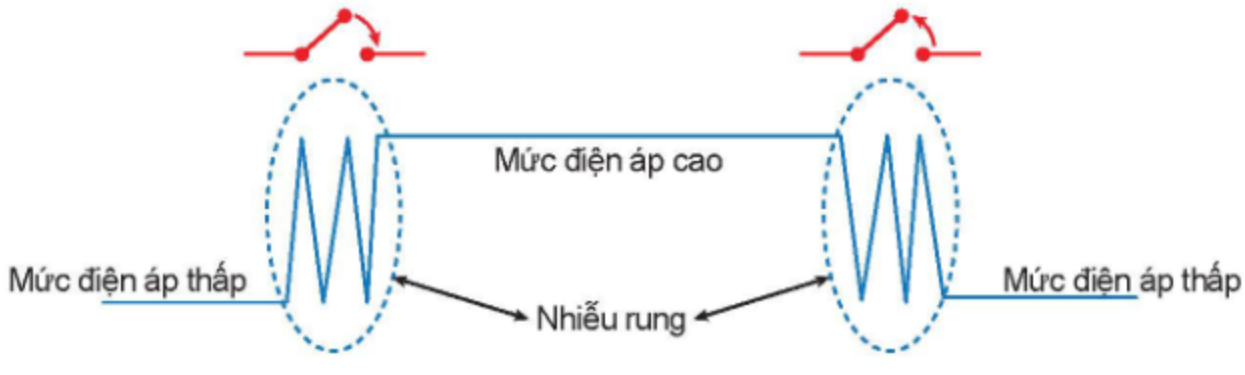
b) Các phương pháp chống rung

Trên lí thuyết, khi người chơi nhấn vào nút bấm mắc theo sơ đồ Hình 6.3a, tín hiệu lối ra sẽ chuyển từ mức điện áp thấp lên mức điện áp cao. Khi người chơi nhả nút bấm, tín hiệu lối ra sẽ chuyển từ mức điện áp cao xuống mức điện áp thấp.

Tuy nhiên, do tính chất không lí tưởng của các bộ phận cơ học dùng để chế tạo nút bấm, trên thực tế tín hiệu ra sẽ dao động liên tục giữa mức thấp và mức cao trong một thời gian ngắn sau khi đóng/nhả nút bấm như minh hoạ trên Hình 6.3b. Hiện tượng này gọi là nhiễu rung (bouncing), nếu không được khắc phục sẽ gây ra nhầm lẫn trong việc xác định thời điểm bấm nút của người chơi.



a) Nút bấm mắc trong mạch điện theo kiểu kéo xuống



b) Tín hiệu lối ra khi đóng và nhả nút bấm

Hình 6.3. Sơ đồ mạch điện và dạng tín hiệu ra của nút bấm

Hiện tượng nhiễu rung thường được khắc phục theo một trong 2 cách sau:

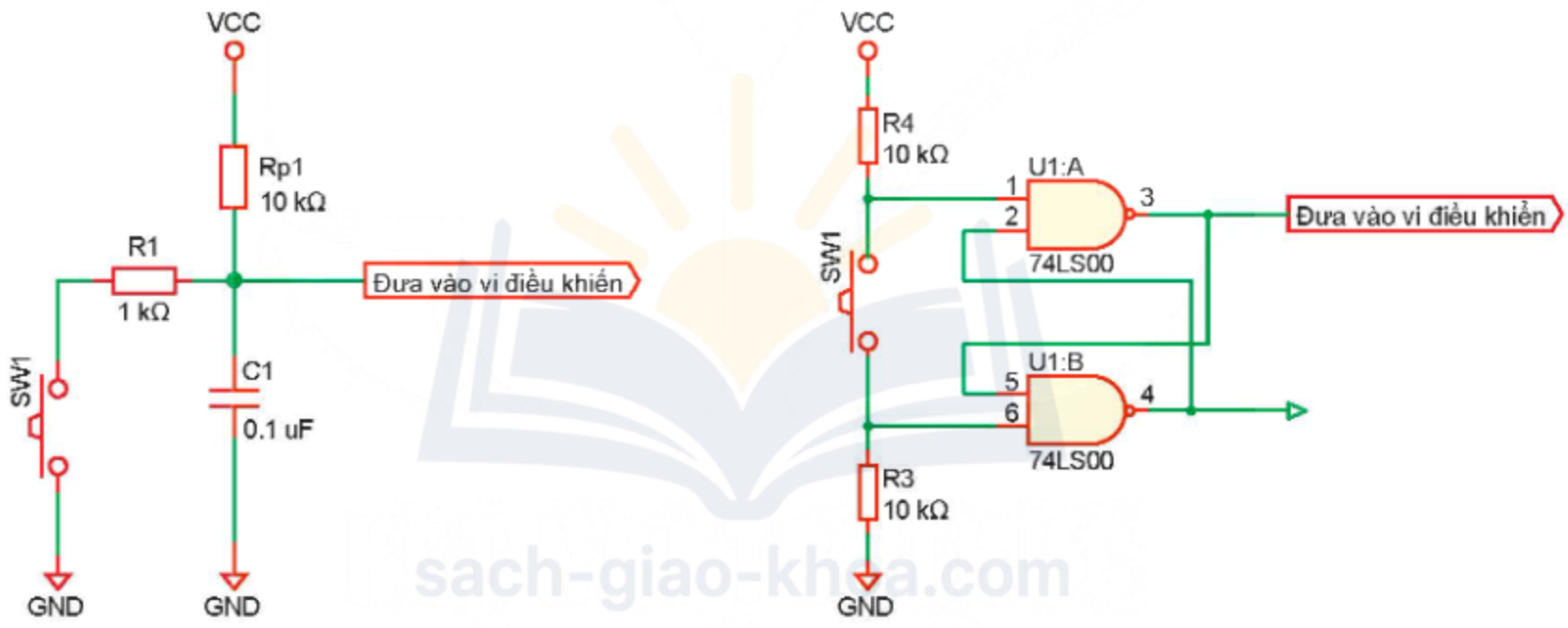
– Dựa trên phần cứng: sử dụng một số mạch điện tử trên Hình 6.4 để loại bỏ nhiễu trong tín hiệu ra của nút bấm trước khi đưa vào vi điều khiển.

– Dựa trên phần mềm: bổ sung một khoảng thời gian trễ đủ lớn (khoảng từ 10 ms – 100 ms, tuỳ loại nút bấm) sau khi phát hiện sự chuyển đổi trạng thái của tín hiệu vào thuật toán của chương trình.

2. Thực thi hệ thống nhúng trên bo mạch lập trình vi điều khiển

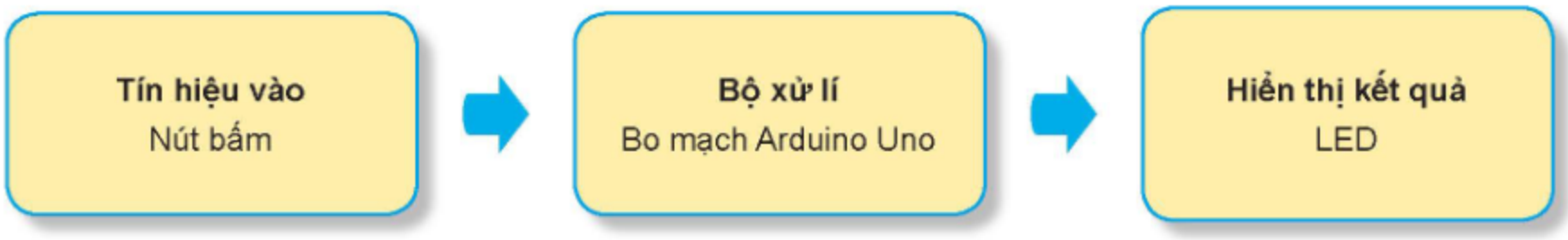
a) Sơ đồ nguyên lí và danh mục linh kiện

Bo mạch lập trình vi điều khiển Arduino Uno là nền tảng nhúng thích hợp cho việc chế tạo mẫu thiết bị phát hiện người bấm chuông trước. Hình 6.5 với bo mạch Arduino Uno đóng vai trò bộ xử lí trung tâm để kết nối với các thiết bị ngoại vi là 2 nút bấm và 2 LED. Danh mục linh kiện để thực hiện hệ thống phát hiện người bấm chuông trước với cơ chế chống rung cho nút bấm bằng phần mềm được cho trong Bảng 6.1.



a) Triệt nhiễu bằng mạch lọc RC *b) Triệt nhiễu bằng mạch Flip–Flop*

Hình 6.4. Một số mạch điện tử dùng để loại bỏ nhiễu rung



Hình 6.5. Sơ đồ khối chức năng của hệ thống

Bảng 6.1. Các linh kiện chính cần sử dụng

Kí hiệu	Linh kiện	Số lượng
R1, R2	Điện trở 470 Ω	2
R3, R4	Điện trở 10 kΩ	2
D1, D2	LED	2
S1, S2	Nút bấm	2
U1	Bo mạch lập trình Arduino Uno	1

b) Thuật toán khử nhiễu rung và phát hiện người bấm chuông trước

Về nguyên tắc, vi điều khiển cần liên tục đọc các giá trị từ hai cổng vào nối với lối ra của hai nút bấm để phát hiện sự thay đổi trạng thái của các cổng này. Khi phát hiện có sự thay đổi trạng thái và xác nhận nút bấm đã đóng, vi điều khiển sẽ bật sáng LED tương ứng cho tới khi được yêu cầu khởi động lại cho lượt chơi tiếp theo. Lưu đồ thuật toán và mã nguồn tham khảo được thể hiện lần lượt trên Hình 6.6a và 6.6b.

c) Lắp ráp mạch điện tử và kiểm tra hoạt động của hệ thống

Các bước lắp ráp và kiểm tra hoạt động của hệ thống:

Bước 1. Lựa chọn, chuẩn bị sẵn các linh kiện theo Bảng 6.1.

Bước 2. Lắp ráp mạch điện và kết nối với bo mạch Arduino Uno theo sơ đồ Hình 6.7 và Bảng 6.2. Sau khi hoàn thành, mạch điện có dạng như Hình 6.8. Chú ý không bật nguồn trong quá trình lắp ráp, chỉ bật nguồn sau khi đảm bảo mạch đã được hoàn thiện theo đúng thiết kế.

Bước 3. Dùng cáp nối cổng USB của máy tính đã được cài đặt Arduino IDE và bo mạch Arduino Uno.

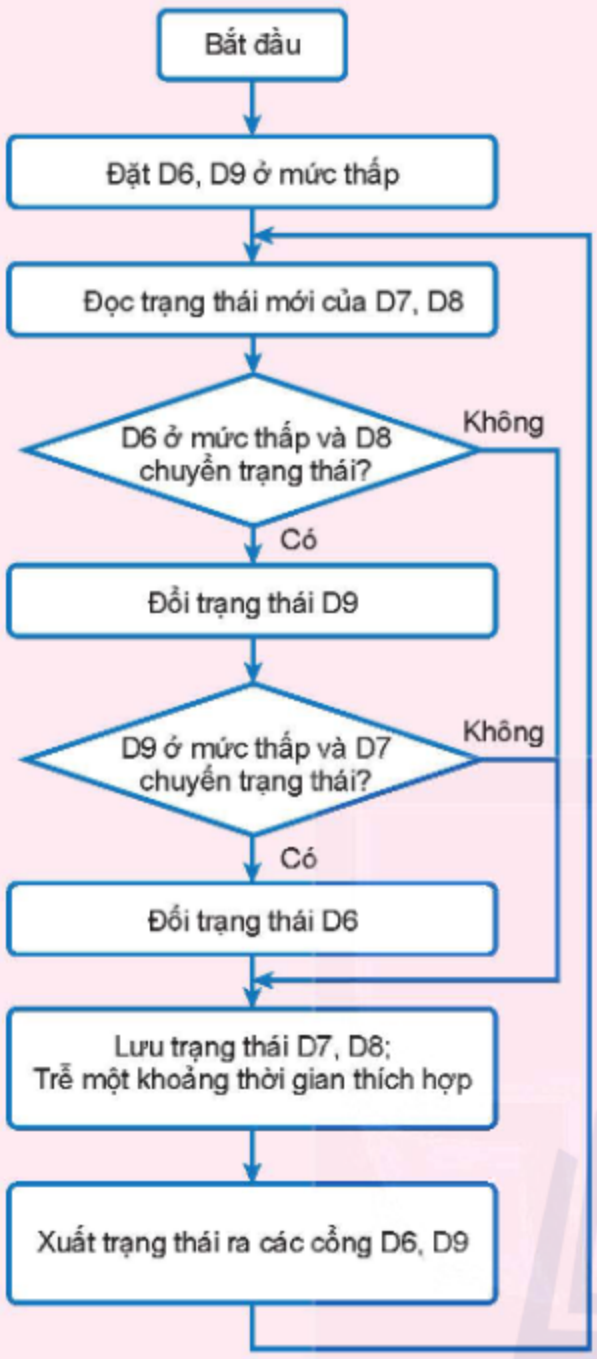
Bước 4. Mở phần mềm Arduino IDE, soạn thảo tập tin sketch cho vi điều khiển theo chương trình mẫu ở Hình 6.6b.

Bước 5. Biên dịch và nạp chương trình.

Bước 6. Kiểm tra hoạt động của hệ thống:

– Cho hai người cùng chơi trò chơi bấm nút, hệ thống có phát hiện chính xác người chơi bấm nút trước hay không? Ánh sáng của LED có bị nhấp nháy không?

– Hệ thống có sẵn sàng cho lượt chơi tiếp theo sau khi được khởi động lại hay không?



a) Lưu đồ thuật toán

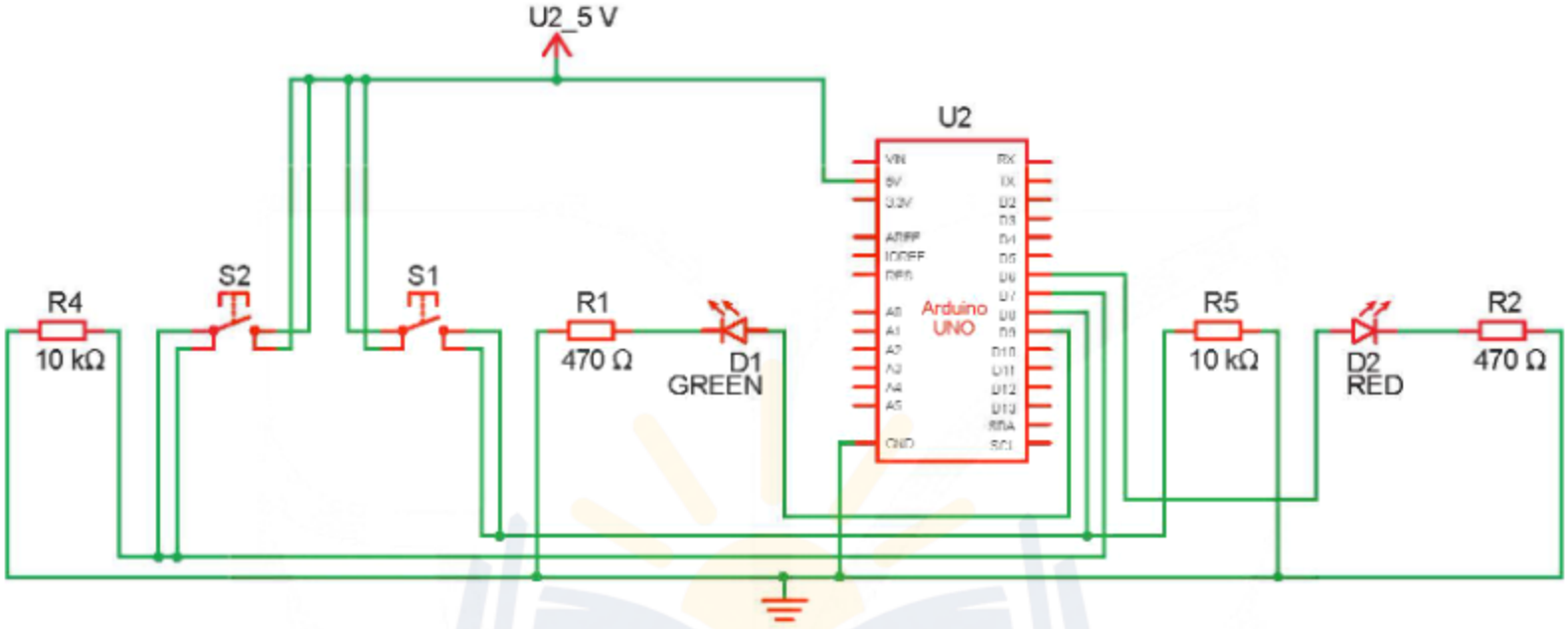
```
// Khởi tạo các hằng số
const int S1pin = 8;       // Chân đọc trạng thái nút bấm S1
const int D1pin = 9;       // Chân cấp nguồn nuôi LED D1
const int S2pin = 7;       // Chân đọc trạng thái nút bấm S2
const int D2pin = 6;       // Chân cấp nguồn nuôi LED D2
const int DB_delay = 10;   // Thời gian trễ để khử nhiễu rung
// Khai báo các biến số
int S1state=0;    // Dùng để lưu trạng thái chân S1
int S1old=0;      // Dùng để lưu trạng thái trước đó của S1state
int S2state=0;    // Dùng để lưu trạng thái chân S2
int S2old=0;      // Dùng để lưu trạng thái trước đó của S2state
int D1state;      // 0 = tắt D1 và 1 = bật D1
int D2state;      // 0 = tắt D2 và 1 = bật D2
// Thiết lập các cổng vào ra cho các nút bấm và LED
void setup() {
  pinMode(D1pin, OUTPUT);   // Cổng điều khiển LED D1 ở chế độ ghi
  pinMode(S1pin, INPUT);    // Cổng trạng thái S1 ở chế độ đọc
  pinMode(D2pin, OUTPUT);   // Cổng điều khiển LED D2 ở chế độ ghi
  pinMode(S2pin, INPUT);    // Cổng trạng thái S2 ở chế độ đọc
}
//Chương trình chính
void loop() {
  S1state=digitalRead(S1pin); // Đọc trạng thái của S1
  S2state=digitalRead(S2pin); // Đọc trạng thái của S2
  //S1 có chuyển trạng thái trong khi S2 chưa nhấn không?
  if ((D2state==0) && (S1state==HIGH) && (S1old==LOW))
  {D1state=1-D1state;}        // Chuyển trạng thái D1 tương ứng
  S1old=S1state;              // Trạng thái S1 giờ đã cũ
  //S2 có chuyển trạng thái trong khi S1 chưa nhấn không?
  if ((D1state==0) && (S2state==HIGH) && (S2old==LOW))
  {D2state=1-D2state;}        // Chuyển trạng thái D2 tương ứng
  S2old=S2state;              // Trạng thái S2 giờ đã cũ
  delay(DB_delay); // Trễ trước khi lặp lại vòng kiểm tra mới
  // Điều khiển LED
  if (D1state==1)
  {digitalWrite(D1pin,HIGH);}
  else
  {digitalWrite(D1pin,LOW);}
  if (D2state==1)
  {digitalWrite(D2pin,HIGH);}
  else
  {digitalWrite(D2pin,LOW);}
}
```

b) Mã nguồn tham khảo

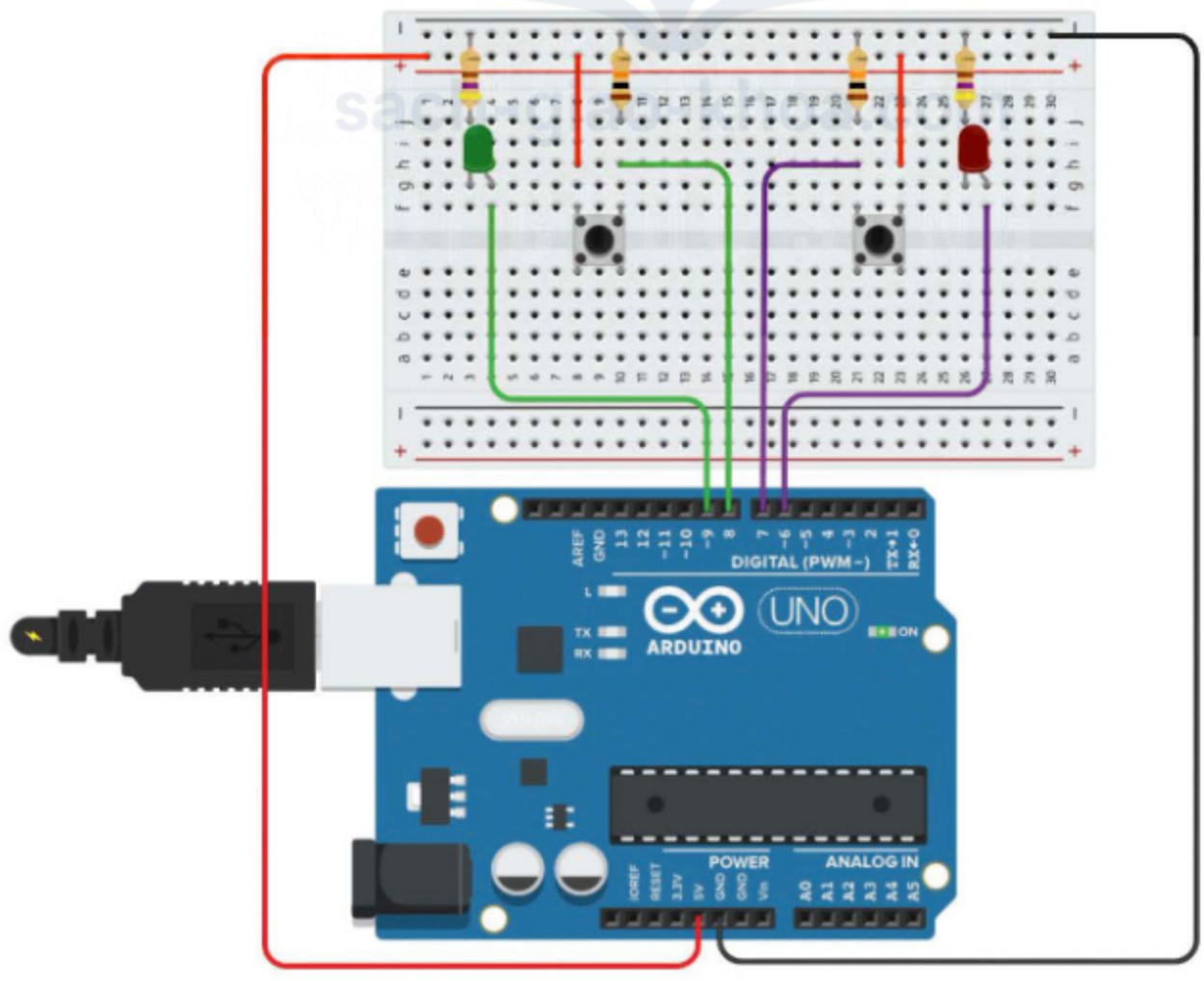
Hình 6.6. Phát triển phần mềm phát hiện người bấm chuông trước cho bo mạch Arduino Uno

Bảng 6.2. Bảng kết nối chân Arduino Uno với các linh kiện

STT	Tên chân trên Arduino Uno	Chân của linh kiện khác
1	5 V	Các lối vào của 2 nút bấm S1, S2
1	GND	Các chân của 4 điện trở R1 – R4
3	6	Chân anode của LED D2
4	7	Chân chung giữa điện trở R3 và nút bấm S1
5	8	Chân chung giữa điện trở R4 và nút bấm S2
6	9	Chân anode của LED D1



Hình 6.7. Sơ đồ mạch điện



Hình 6.8. Sơ đồ lắp ráp phần cứng theo giải pháp chống rung bằng phần mềm

Chuyên đề 3 **Dự án nghiên cứu lĩnh vực robot và máy thông minh**

Bài 7

TỔNG QUAN DỰ ÁN NGHIÊN CỨU LĨNH VỰC ROBOT VÀ MÁY THÔNG MINH

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

- Mô tả được đặc điểm của một dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực robot và máy thông minh.
- Liệt kê được các nội dung liên quan trong một dự án cụ thể thuộc lĩnh vực robot và máy thông minh.



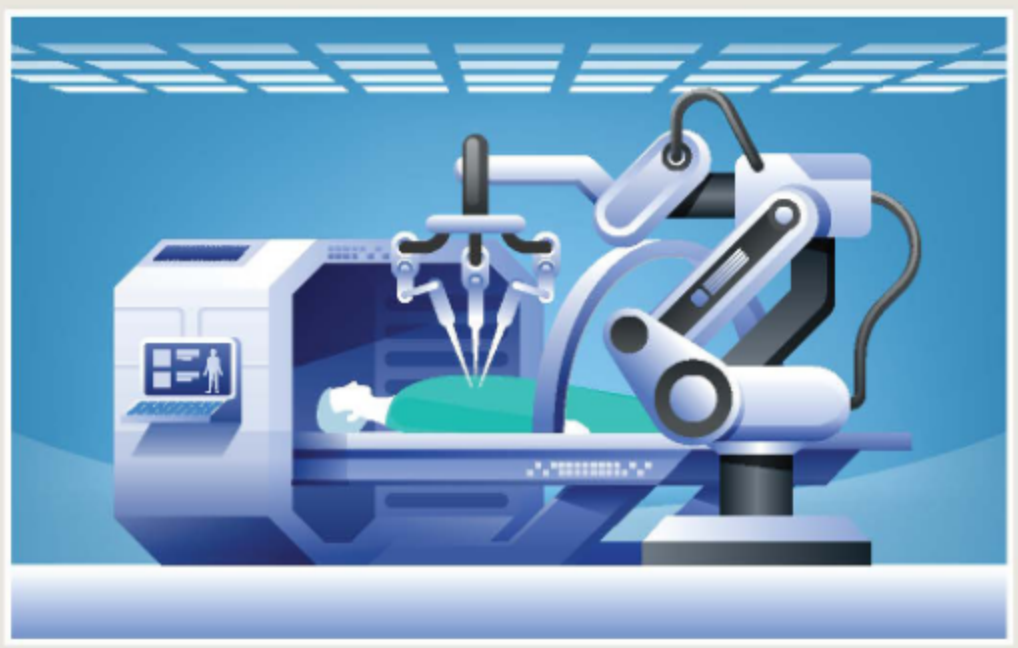
Hình 7.1

Để giúp đỡ con người trong việc lau nhà như trong Hình 7.1 thì cần chế tạo một thiết bị lau nhà tự động. Hãy cho biết thiết bị đó cần có đặc điểm gì?

sach-giao-khoa.com

I – GIỚI THIỆU VỀ ROBOT VÀ MÁY THÔNG MINH

Khám phá



Hình 7.2. Ứng dụng của robot trong lĩnh vực y tế

Quan sát Hình 7.2 và cho biết robot đang thực hiện công việc gì?

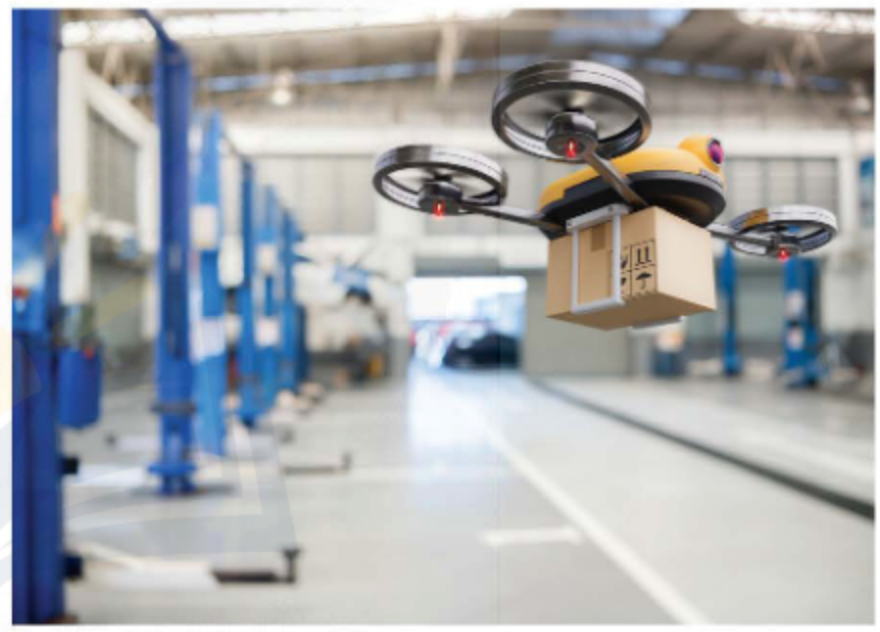
Robot được xem như là một loại máy được điều khiển bởi máy tính để thực hiện công việc một cách tự động. Trong thực tế, robot có nhiều loại như robot công nghiệp sử dụng rộng rãi trong sản xuất (robot hàn, robot xếp dỡ, robot lắp ráp ô tô,...) và robot thông minh như robot hút bụi, robot y tế, robot lễ tân,...

Các máy có khả năng giám sát và tự điều chỉnh hành động để hoàn thành nhiệm vụ được xem là máy thông minh. Ngày nay, với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ máy tính có khả năng nhận thức và xử lí dữ liệu như trí tuệ nhân tạo (Artifical Intelligence) hay học máy (Machine Learning) đã tạo nên nhiều robot và máy thông minh.

Ví dụ robot Sophia ứng dụng trí tuệ nhân tạo nên có khả năng giao tiếp hiệu quả bằng ngôn ngữ tự nhiên cũng như sử dụng nét mặt để truyền đạt cảm xúc giống như con người. Các trợ lí cá nhân ảo trong các thiết bị thông minh như Siri, Alexa, Cortana và Google Assistant sử dụng tính năng nhận dạng giọng nói để làm theo chỉ dẫn. Một số ví dụ robot và máy thông minh như trong Hình 7.3.



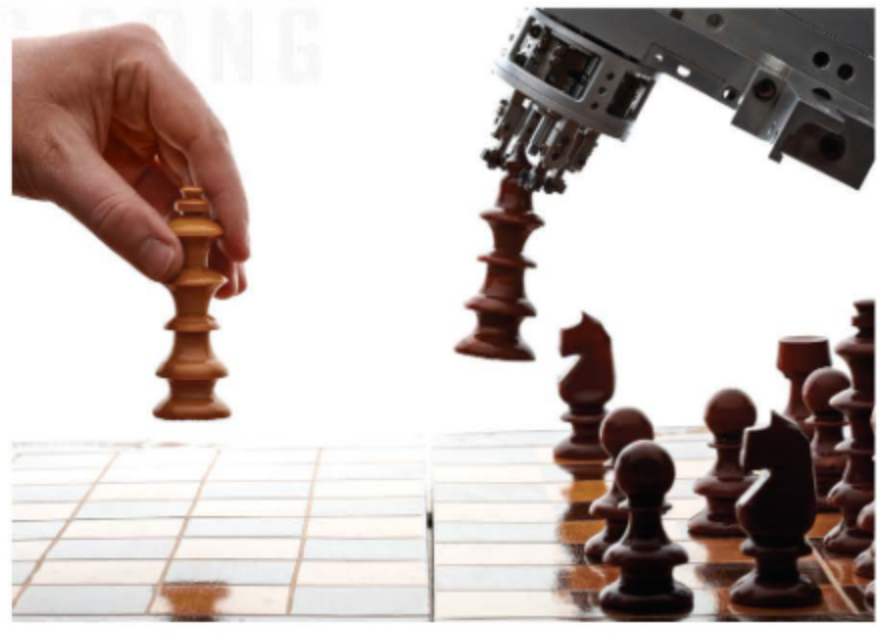
a) Robot nấu ăn



b) Robot vận chuyển hàng trong kho



c) Robot lễ tân



d) Máy chơi cờ

Hình 7.3. Một số robot và máy thông minh

II – ĐẶC ĐIỂM CỦA MỘT DỰ ÁN NGHIÊN CỨU THUỘC LĨNH VỰC ROBOT VÀ MÁY THÔNG MINH

Ngoài những đặc điểm của một dự án nghiên cứu nói chung thì dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực robot và máy thông minh còn có những đặc điểm sau đây:

– Dự án có sự kết hợp liên ngành giữa cơ khí, điện tử và công nghệ thông tin.

– Sản phẩm của dự án có trí tuệ nhân tạo có thể thay thế con người trong xử lí thông tin hoặc trực tiếp tham gia sản xuất.

– Những người tham gia thực hiện dự án phải có chuyên môn về các lĩnh vực liên quan đến cơ khí, điện tử, công nghệ thông tin.

– Hồ sơ kĩ thuật của dự án phải bao gồm tài liệu tính toán thiết kế, bản vẽ chế tạo cơ khí, bản thiết kế mạch điện tử, bản mô tả quy trình lắp ráp sản phẩm, chương trình phần mềm, tài liệu thông số kĩ thuật của sản phẩm, hướng dẫn sử dụng sản phẩm.

Thông tin bổ sung

Dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực robot và máy thông minh có thể phân chia thành các dự án nghiên cứu trong một số lĩnh vực như:

– Cơ sinh học: nghiên cứu, thiết kế chuyển động cơ học giống như các chuyển động của loài sinh vật trong tự nhiên.

– Hệ thống nhận thức: nghiên cứu, chế tạo máy móc hoạt động tương tự như cách con người suy nghĩ và xử lí thông tin.

– Kĩ thuật điều khiển: nghiên cứu điều khiển hành vi của cơ cấu chấp hành thông qua cơ chế phản hồi để đạt được mục tiêu mong muốn.

– Học máy: nghiên cứu các thuật toán học dữ liệu.

– Động học robot: nghiên cứu chuyển động của robot.

III – CÁC NỘI DUNG LIÊN QUAN TRONG DỰ ÁN THUỘC LĨNH VỰC ROBOT VÀ MÁY THÔNG MINH

1. Về cơ khí

– Vật liệu: chế tạo đế, thân robot.

– Gia công cơ khí: máy in 3D, máy cắt, máy phay,... gia công loại vật liệu phù hợp.

– Cơ cấu truyền và biến đổi chuyển động: động cơ, bánh răng, bánh xích,... phù hợp với phương thức hoạt động, nguồn và trọng lượng của robot.

2. Về điện tử

– Linh kiện và mạch điện tử: thực hiện thu nhận và xử lí tín hiệu, ví dụ mạch cảm biến, mạch điều khiển động cơ, vi điều khiển,...

– Lắp ráp, chế tạo mạch điện: thiết kế mạch nguyên lí, kết nối linh kiện và mạch điện tử đảm bảo hoạt động đúng chức năng, an toàn.

3. Về lập trình

– Ngôn ngữ lập trình: sử dụng ngôn ngữ lập trình phù hợp với loại máy tính hay vi điều khiển.

– Kĩ thuật lập trình: theo hướng module hoá để dễ theo dõi, sửa lỗi và phát triển thêm các tính năng mới.

Luyện tập

Dự án nghiên cứu thiết kế và chế tạo một robot hút bụi trong nhà có thực hiện một số công việc dưới đây:

1. Viết chương trình điều khiển robot hút bụi theo đường xoắn ốc.

2. Thiết kế mạch điều khiển động cơ DC.

3. Sử dụng máy in 3D để tạo mẫu khung robot.

Hãy chỉ ra mỗi công việc liên quan đến nội dung nào trong dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực robot và máy thông minh.

Kết nối nghề nghiệp

Kĩ sư kĩ thuật robot là những người có kiến thức nền tảng về cơ khí, điện tử và tin học, được đào tạo trong các ngành kĩ thuật robot, kĩ thuật cơ điện tử, kĩ thuật điều khiển và tự động hoá. Những người này có thể làm trong lĩnh vực robot và máy thông minh.

Vận dụng

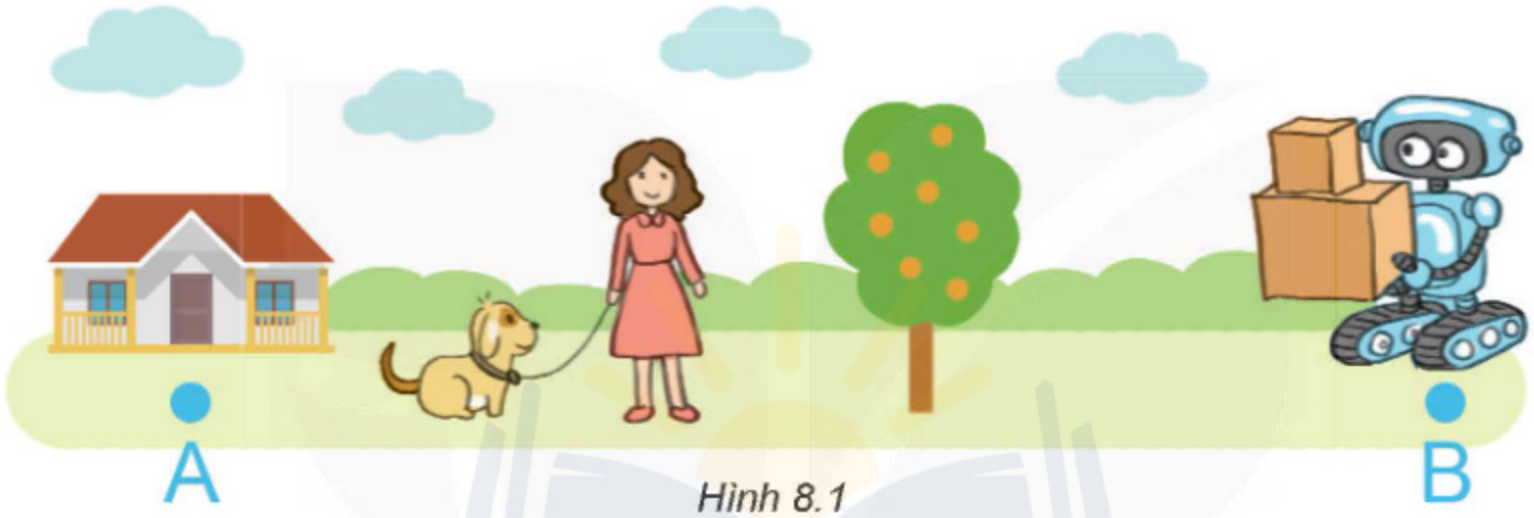
Hãy chỉ ra các nội dung liên quan trong dự án thiết kế và chế tạo máy pha cà phê tự động.

Bài 8

HÌNH THÀNH Ý TƯỞNG, LẬP KẾ HOẠCH CHO DỰ ÁN THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO ROBOT TỰ HÀNH

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

Hình thành được ý tưởng, lập kế hoạch và nghiên cứu một dự án thuộc lĩnh vực robot và máy thông minh.



Hình 8.1

Quan sát Hình 8.1 và cho biết làm cách nào robot đi đến đích một cách an toàn?

I – GIỚI THIỆU

Robot tự hành được nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi trong đời sống như robot vận chuyển, robot y tá, robot hút bụi hay robot cứu hộ. Đặc điểm chung của các robot này là khả năng tự di chuyển, thu nhận thông tin môi trường từ hệ thống cảm biến, xử lí dữ liệu và tác động trở lại môi trường thông qua cơ cấu chấp hành. Trong khi thực hiện nhiệm vụ, robot có khả năng di chuyển an toàn, không va chạm với vật hoặc người.

Trong bài này sẽ tìm hiểu một dự án nghiên cứu cụ thể nhằm thiết kế và chế tạo robot tự hành có khả năng phát hiện và tránh được vật phía trước với khoảng cách 30 cm. Môi trường hoạt động của robot là sàn nhà phẳng, không trơn.

II – HÌNH THÀNH Ý TƯỞNG

Ý tưởng thực hiện dự án nghiên cứu robot tự hành được hình thành thông qua việc quan sát công việc của người thu gom rác thải y tế trong bệnh viện. Người này phải làm việc trong môi trường độc hại, công việc nặng nhọc, lặp đi lặp lại. Vì thế cần có thiết bị hay máy móc thay người thu gom rác. Robot tự hành với khả năng tự di chuyển, tránh va chạm và có cơ cấu thu gom rác có thể đáp ứng được yêu cầu này.

Bên cạnh đó thông qua quá trình học tập về lĩnh vực robot và máy thông minh, học sinh muốn chuyển tải kiến thức lí thuyết thành kiến thức thực tế thông qua dự án nghiên cứu.

sach-giao-khoa.com

III – LẬP KẾ HOẠCH DỰ ÁN

1. Tên dự án và mục tiêu dự án

– Tên dự án: Thiết kế và chế tạo robot tự hành.

– Mục tiêu: Thiết kế và chế tạo một robot tự hành sử dụng cảm biến phát hiện vật cản và di chuyển sang trái để tránh va chạm. Robot hoạt động trong trên sàn nhà phẳng, không trơn.

2. Nhóm thực hiện

Bảng 8.1. Nhóm thực hiện dự án

Họ và tên	Vị trí	Trách nhiệm
Nguyễn Văn A	Trưởng nhóm	Nghiên cứu các thành phần của robot tự hành. Chế tạo đế, lắp ráp mạch điện tử của robot. Thử nghiệm và lập hồ sơ kĩ thuật.
Nguyễn Văn B	Thành viên	Nghiên cứu phương pháp điều khiển chuyển động của robot. Thử nghiệm và lập hồ sơ kĩ thuật.
Trần Thị C	Thành viên	Viết chương trình điều khiển robot. Thử nghiệm và lập hồ sơ kĩ thuật.

3. Lập kế hoạch nghiên cứu

Kế hoạch nghiên cứu dự án robot tự hành được phân chia thành các nội dung cụ thể như sau:

– Xác định các vấn đề nghiên cứu:

+ Robot tự hành.

+ Khả năng tránh va chạm.

– Nghiên cứu tài liệu:

+ Linh kiện, mạch điện cấu tạo nên robot tự hành.

+ Phương pháp điều khiển chuyển động robot tự hành.

– Đề xuất giải pháp

– Chế tạo thử nghiệm và hoàn thiện:

+ Chế tạo đế robot.

+ Lắp ráp mạch điện tử.

+ Lập trình điều khiển robot.

– Lập hồ sơ kĩ thuật.

4. Nguồn lực

– Thiết bị, linh kiện tại phòng thí nghiệm.

– Mua sắm thêm linh kiện không có sẵn.

sach-giao-khoa.com

5. Lập kế hoạch thực hiện các công việc

Mỗi thành viên trong nhóm được phân công thực hiện nội dung nghiên cứu với thời gian thực hiện, cụ thể như mẫu Bảng 8.2. Trong quá trình thực hiện có sự trao đổi, thảo luận giữa các thành viên trong nhóm, báo cáo các vấn đề phát sinh với trưởng nhóm để có giải pháp kịp thời, đảm bảo đúng tiến độ của dự án.

Bảng 8.2. Kế hoạch thực hiện các công việc

DỰ ÁN: THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO ROBOT TỰ HÀNH

Lịch trình thực hiện dự án

STT	Công việc	Người phụ trách	Ngày bắt đầu	Ngày kết thúc	01	02	03	04	05	06	07
1	Xác định vấn đề	Cả nhóm	23/10/23	23/10/23							
2	Nghiên cứu tài liệu										
2.1	Phần cứng cấu tạo nên robot	Nguyễn Văn A	24/10/23	24/10/23							
2.2	Phương pháp điều khiển chuyển động robot tự hành	Nguyễn Văn B	25/10/23	25/10/23							
3	Đề xuất giải pháp	Cả nhóm	25/10/23	25/10/23							
4	Chế tạo thử nghiệm và hoàn thiện										
4.1	Chế tạo thân, lắp ráp mạch điện	Nguyễn Văn A	26/10/23	27/10/23							
4.2	Lập chương trình điều khiển	Trần Thị C	27/10/23	27/10/23							
4.3	Thử nghiệm và hoàn thiện	Cả nhóm	27/10/23	28/10/23							
5	Lập hồ sơ kĩ thuật	Cả nhóm	30/11/23	30/11/23							

sách-giáo-khoa.com

Bài 9

TRIỂN KHAI VÀ BÁO CÁO KẾT QUẢ DỰ ÁN THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO ROBOT TỰ HÀNH

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

- Triển khai nghiên cứu một dự án thuộc lĩnh vực robot và máy thông minh.
- Báo cáo được kết quả triển khai dự án nghiên cứu.

I – TRIỂN KHAI DỰ ÁN

Thực hiện các hoạt động nghiên cứu đã đề ra trong kế hoạch thực hiện ở Bảng 8.2 của Bài 8. Trong quá trình thực hiện ghi lại các dữ liệu, báo cáo kết quả thường xuyên. Trưởng nhóm giám sát nội dung và tiến độ thực hiện công việc đã giao của các thành viên trong nhóm, kịp thời phát hiện và xử lí các sự cố, giảm thiểu rủi ro, đảm bảo hoàn thành các mục tiêu khi kết thúc dự án.

Khi dự án kết thúc giải phóng nguồn lực, thống kê tài chính, bàn giao sản phẩm, đánh giá kết quả thực hiện dự án, rút ra bài học kinh nghiệm.

II – BÁO CÁO KẾT QUẢ

1. Viết báo cáo triển khai dự án

Phần 1: Thông tin chung

- Tên dự án: Dự án nghiên cứu thiết kế và chế tạo robot tự hành.
- Danh sách thành viên tham gia.
- Thời gian thực hiện.
- Kinh phí thực hiện.

Phần 2: Tổng quan kết quả nghiên cứu

a) Mục tiêu và bối cảnh

- Tổng quan về ứng dụng của robot tự hành.
- Mục tiêu thiết kế và chế tạo một robot tự hành sử dụng cảm biến phát hiện vật và di chuyển sang trái để tránh va chạm. Robot hoạt động trong trên sàn nhà phẳng, không trơn.

b) Báo cáo kết quả triển khai

- Phương pháp và phạm vi nghiên cứu: nghiên cứu lí thuyết, đề xuất giải pháp, thiết kế và chế tạo thử nghiệm robot.
- Kết quả nghiên cứu: kết quả thử nghiệm hoạt động của robot, đánh giá kết quả.

c) Kết luận

- Sản phẩm robot có đáp ứng được các yêu cầu đề ra hay không, thời gian và kinh phí thực hiện có theo đúng kế hoạch.
- Những hạn chế còn tồn tại và hướng phát triển tiếp theo để cải thiện tính năng robot.

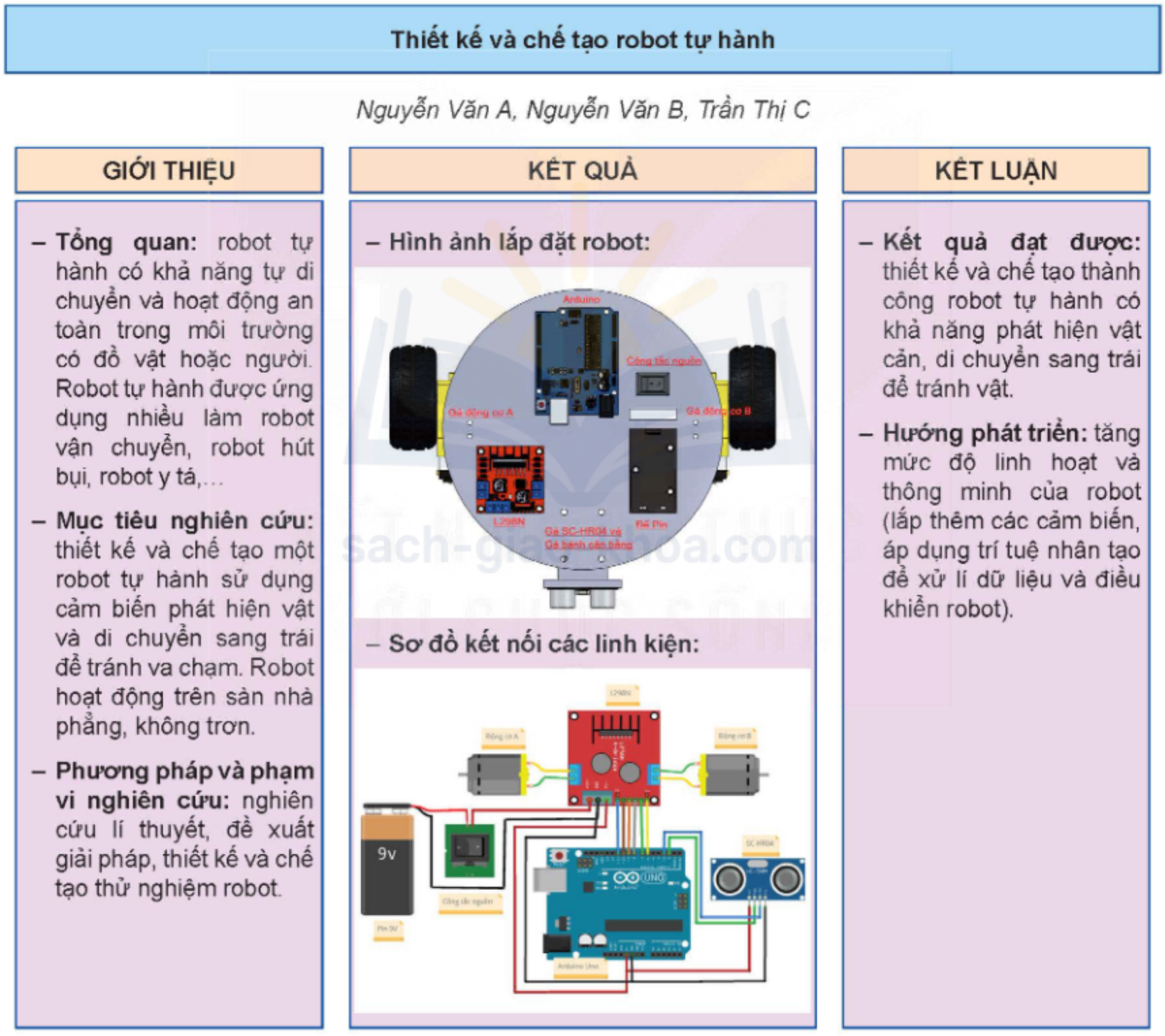
d) Phụ lục

- Bản thiết kế phần đế robot.
- Sơ đồ thiết kế mạch điện điều khiển (vi điều khiển với các cảm biến, động cơ).
- Chương trình thu thập dữ liệu và điều khiển robot.
- Kế hoạch triển khai.
- Danh mục tài liệu tham khảo.

2. Báo cáo kết quả dự án

a) Trưng bày poster

Một ví dụ về poster trình bày dự án nghiên cứu thiết kế và chế tạo robot tự hành như Hình 9.1.



Hình 9.1. Một ví dụ về cách trình bày poster cho dự án

b) Thuyết trình

- Chuẩn bị slide thuyết trình.
- Thực hiện thuyết trình.
- Biểu diễn robot.

III – NHỮNG KIẾN THỨC CÓ LIÊN QUAN

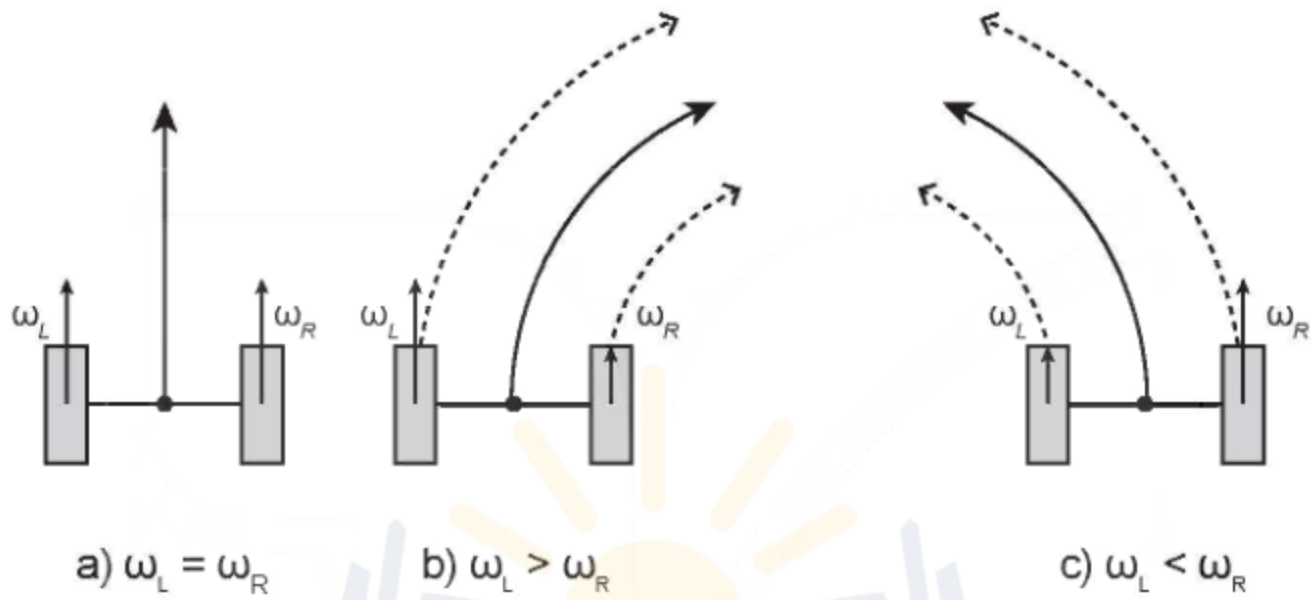
1. Phương pháp điều khiển chuyển động robot tự hành hai bánh

Chuyển động của robot tự hành hai bánh phụ thuộc vào tốc độ quay bánh trái ω_L và bánh phải ω_R gắn trên động cơ. Ví dụ một số chuyển động cơ bản của robot tự hành hai bánh như trong Hình 9.2.

– Chuyển động thẳng: $\omega_L = \omega_R$;

– Chuyển động quay phải: $\omega_L > \omega_R$;

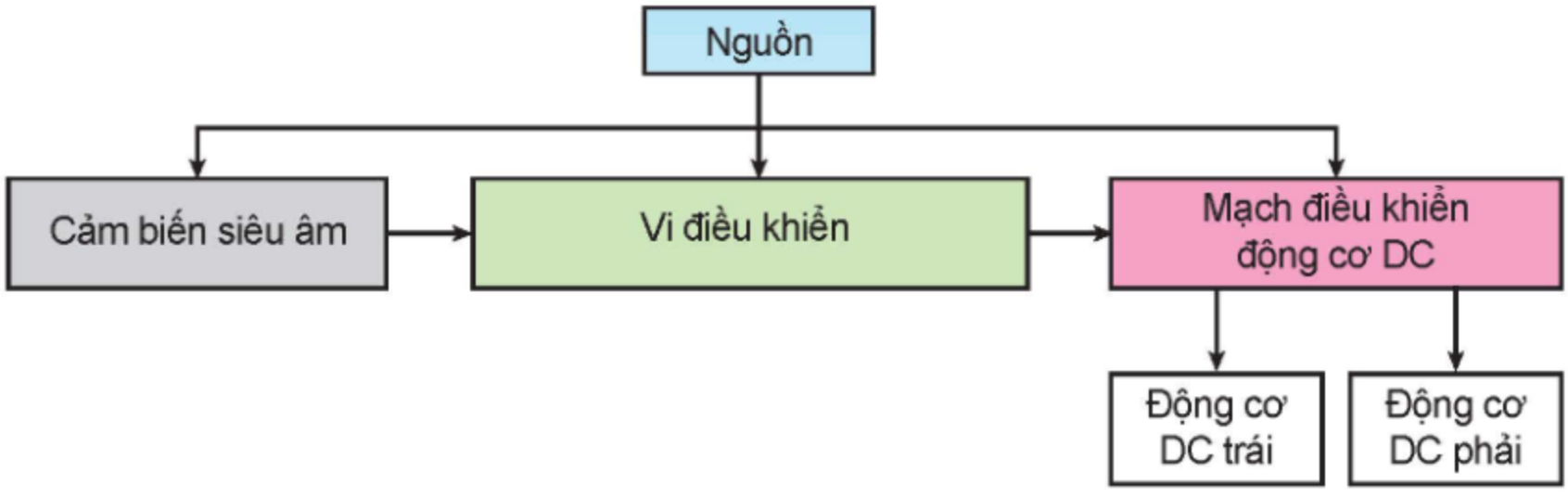
– Chuyển động quay trái: $\omega_L < \omega_R$.



Hình 9.2. Một số chuyển động của robot hai bánh

2. Sơ đồ khối của robot tự hành

Sơ đồ khối của robot tự hành hai bánh như Hình 9.3. Cảm biến siêu âm đo khoảng cách từ vật tới robot; khối vi điều khiển thu thập, xử lí dữ liệu từ cảm biến và đưa tín hiệu tới mạch điều khiển động cơ để điều khiển các động cơ DC thực hiện chuyển động của robot.



Hình 9.3. Sơ đồ khối của robot tự hành

Lựa chọn các linh kiện để thực hiện các khối của Hình 9.3 như trong Bảng 9.1.

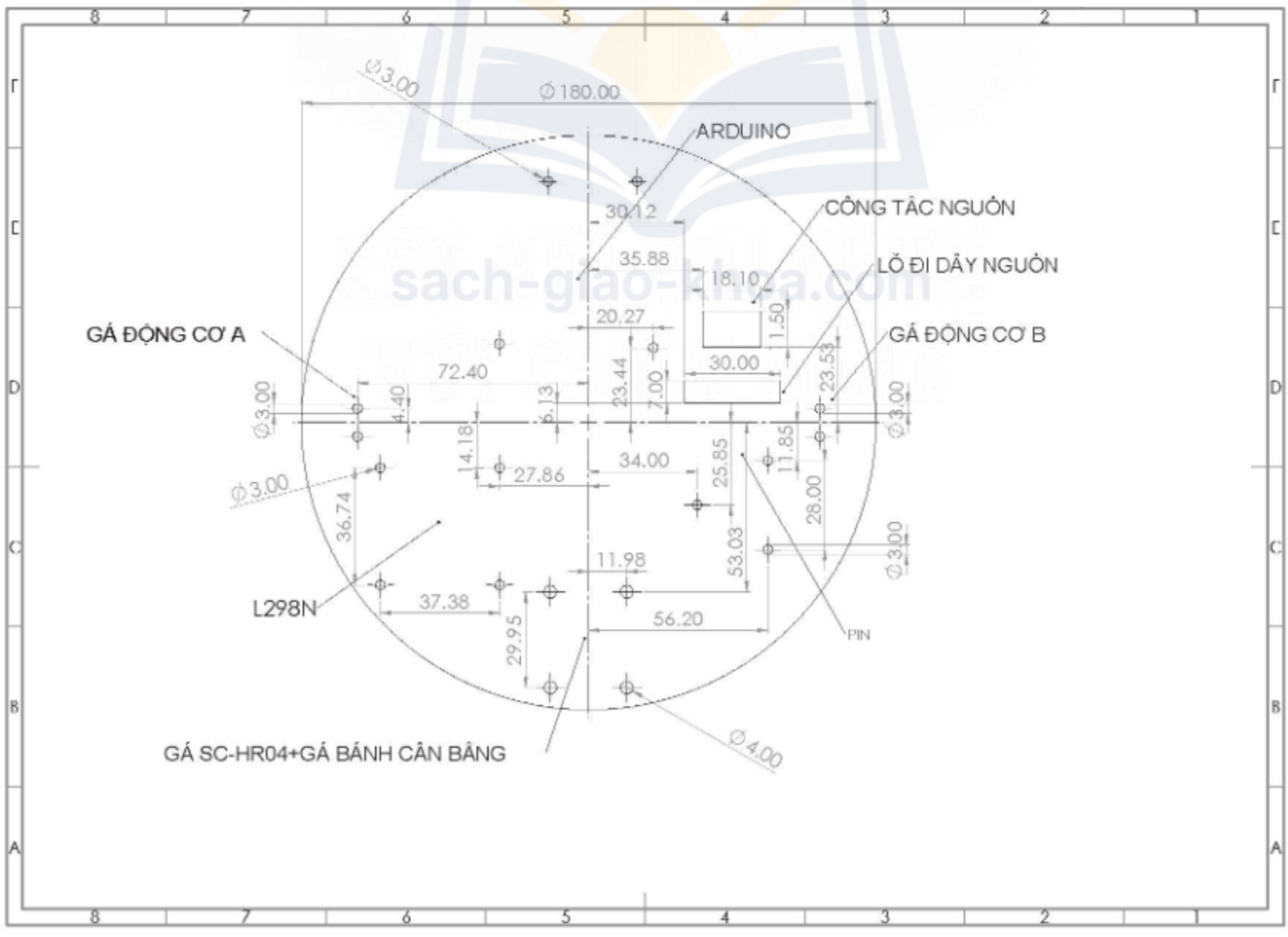
Bảng 9.1. Danh mục linh kiện

STT	Linh kiện	Số lượng	Chức năng
1	Bo mạch điều khiển động cơ L298N	01	Điều khiển động cơ DC
2	Bo mạch vi điều khiển Arduino Uno	01	Khối điều khiển trung tâm
3	Cảm biến siêu âm SC – HR 04	01	Phát hiện vật
4	Động cơ DC gắn bánh xe	02	Tạo nên chuyển động của robot
5	Pin 9 V và đế	01	Cấp nguồn cho bo mạch L298N và Arduino
6	Dây nối 4P hai đầu đực – cái	11	Kết nối các chân linh kiện
7	Đế robot	01	Gắn linh kiện của robot
8	Bánh cân bằng	01	Cân bằng robot
9	Công tắc	01	Công tắc bật/tắt nguồn

3. Thiết kế và chế tạo phần cứng robot

a) Thiết kế và chế tạo đế robot

Bản thiết kế đế robot với vị trí và kích thước các linh kiện như Hình 9.4. Sử dụng máy in 3D hoặc máy phay, máy khoan để gia công chế tạo đế robot bằng nhựa hoặc mica.



Hình 9.4. Bản thiết kế đế robot

b) Lắp ráp mạch điện tử và kiểm tra hoạt động

Bước 1: Lắp 2 động cơ DC đã gắn bánh ở mặt dưới đế như Hình 9.5.

Bước 2: Lắp các linh kiện lên mặt trên đế như Hình 9.5:

- Lắp bo mạch Arduino Uno.
- Lắp bo mạch L298N.
- Lắp cảm biến SC – HR04 ở phía đầu robot.
- Lắp đế pin 9 V.
- Lắp bánh cân bằng.
- Lắp công tắc nguồn.

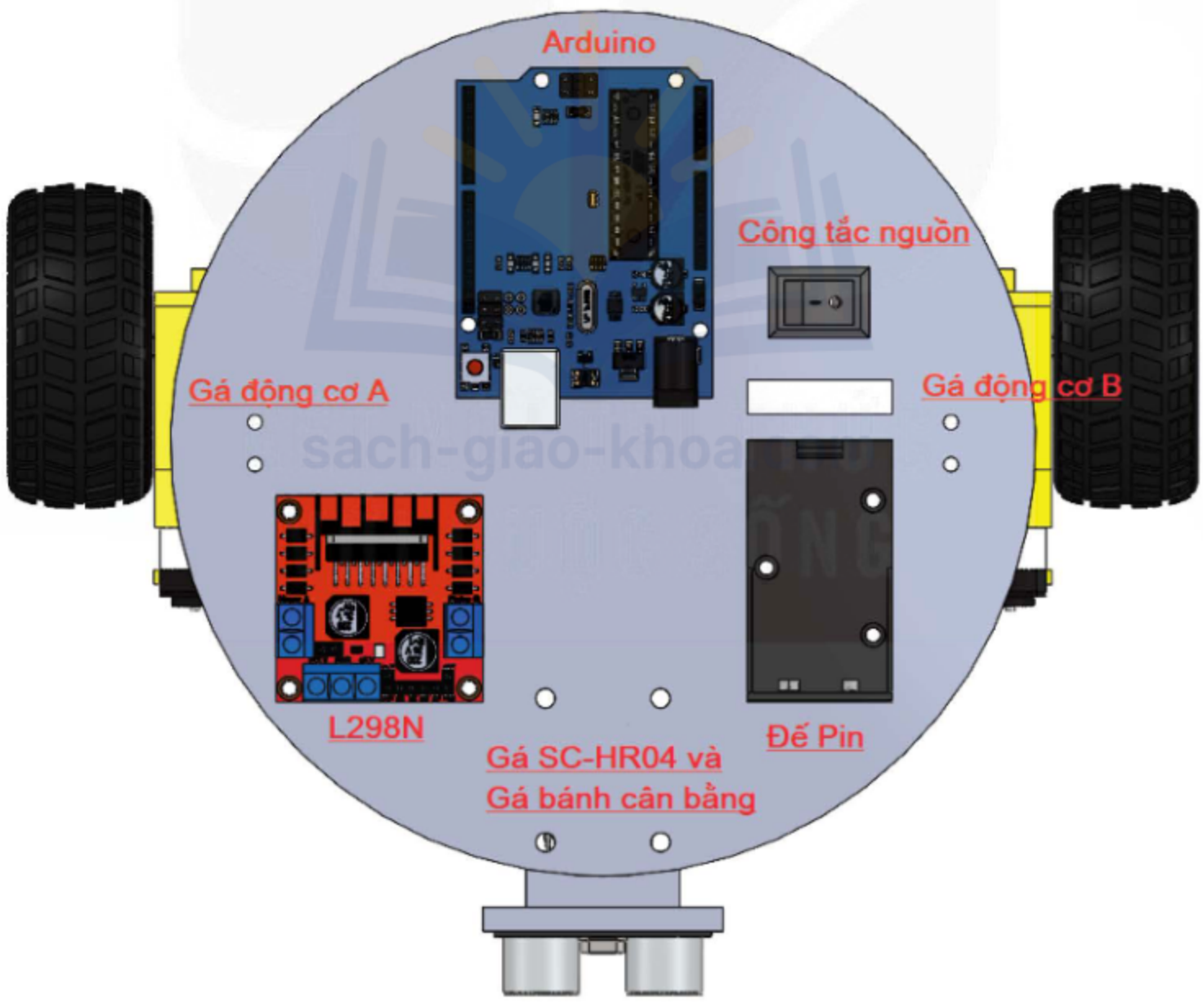
Bước 3: Kết nối các linh kiện theo Hình 9.6 và Bảng 9.2. Chú ý không bật nguồn trong quá trình lắp ráp, chỉ bật nguồn sau khi đảm bảo mạch đã được hoàn thiện theo đúng thiết kế.

Bước 4: Dùng cáp nối cổng USB của máy tính đã được cài đặt Arduino IDE và bo mạch Arduino Uno.

Bước 5: Mở phần mềm Arduino IDE, soạn thảo tập tin sketch cho vi điều khiển (có thể tham khảo chương trình mẫu ở Hình 9.8).

Bước 6: Biên dịch và nạp chương trình như Hình 9.9.

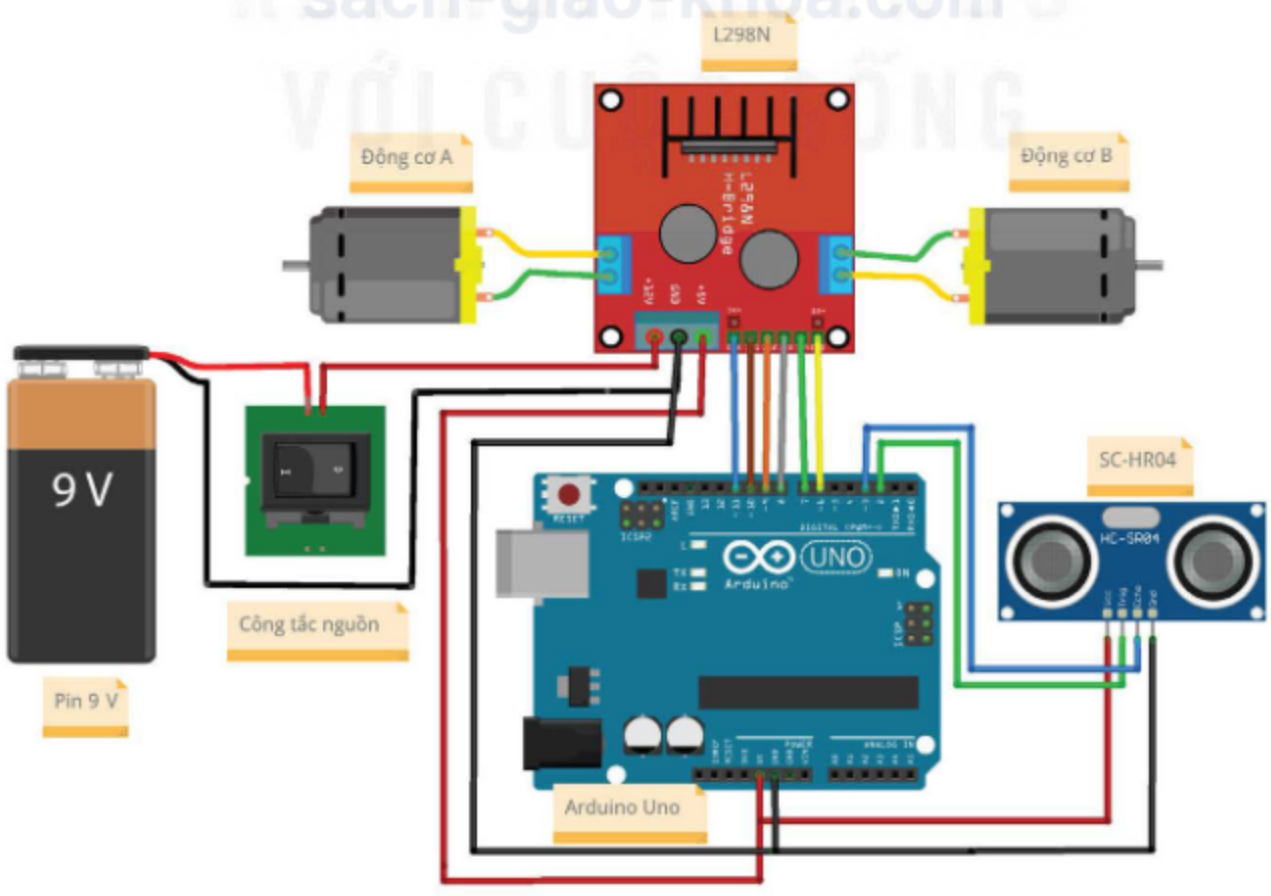
Bước 7: Kiểm tra hoạt động của robot.



Hình 9.5. Hình vẽ lắp đặt các linh kiện lên đế

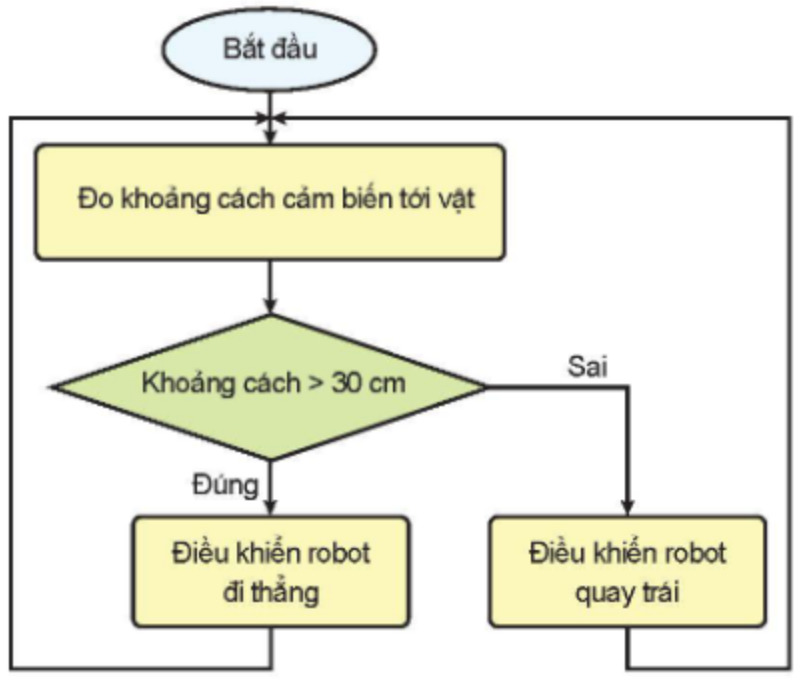
Bảng 9.2. Kết nối các linh kiện

STT	Công tắc nguồn	Pin 9 V	Arduino Uno	L298N	SC – HR04	Động cơ DC
1	Chân 1	+				
2	Chân 2			12 V		
3			5 V	5 V	Vcc	
4		-	GND	GND	GND	
5			2		Trig	
6			3		Echo	
7				OUT1		Đầu 1 của động cơ A (bánh trái)
8				OUT2		Đầu 2 của động cơ A
9				OUT3		Đầu 1 của động cơ B (bánh phải)
10				OUT4		Đầu 2 của động cơ B
11			6	ENB		
12			7	IN4		
13			8	IN3		
14			9	IN2		
15			10	IN1		
16			11	ENA		



Hình 9.6. Sơ đồ kết nối phần cứng robot

sách-giao-khoa.com



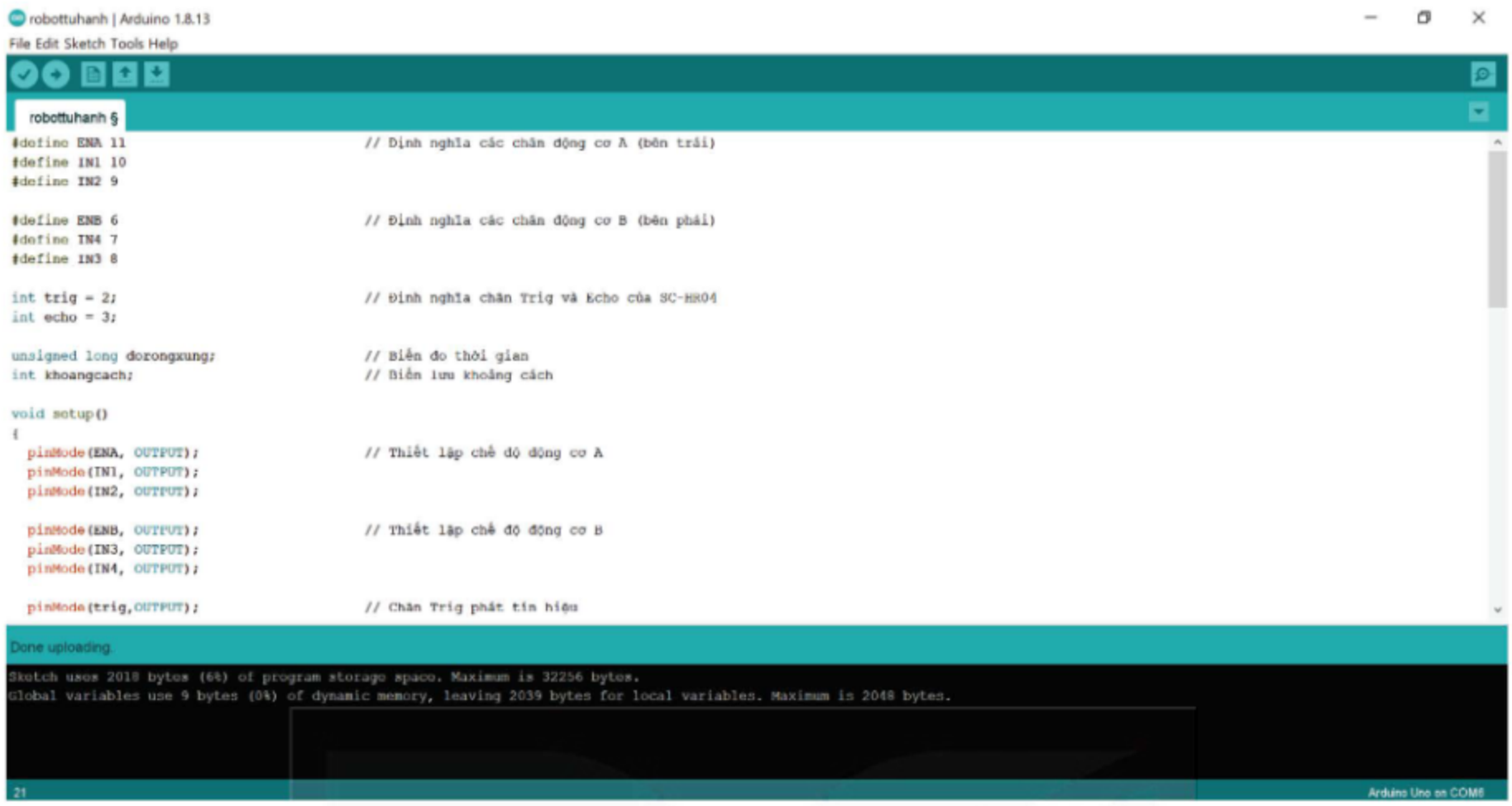
Hình 9.7. Lưu đồ thuật toán

```
#define ENA 11                          // Định nghĩa các chân động cơ A (bên trái)
#define IN1 10
#define IN2 9
#define ENB 6                           // Định nghĩa các chân động cơ B (bên phải)
#define IN4 7
#define IN3 8
int trig = 2;                           // Định nghĩa chân Trig và Echo của SC-HR04
int echo = 3;
unsigned long dorongxung;               // Biến đo thời gian
int khoangcach;                         // Biến lưu khoảng cách
void setup()
{
  pinMode(ENA, OUTPUT);                 // Thiết lập chế độ động cơ A
  pinMode(IN1, OUTPUT);
  pinMode(IN2, OUTPUT);
  pinMode(ENB, OUTPUT);                 // Thiết lập chế độ động cơ B
  pinMode(IN3, OUTPUT);
  pinMode(IN4, OUTPUT);
  pinMode(trig,OUTPUT);                 // Chân Trig phát tín hiệu
  pinMode(echo,INPUT);                  // Chân Echo nhận tín hiệu
  }
void loop()
```

sách-giáo-khoa.com
VỚI CUỘC SỐNG

```
{
     /*1. Đo khoảng cách từ cảm biến tới vật*/
    digitalWrite(trig,0);                   // Tắt chân Trig
    delayMicroseconds(2);                   // Tạo xung có độ dài 2 micro giây
    digitalWrite(trig,1);                   // Phát xung từ chân Trig
    delayMicroseconds(5);                   // Tạo xung có độ dài 5 micro giây
    digitalWrite(trig,0);                   // Tắt chân Trig
    dorongxung = pulseIn(echo,HIGH);        // Đo độ rộng xung HIGH ở chân Echo.
    khoangcach = int(dorongxung/2/29.412); // Tính khoảng cách đến vật
/*2. Điều khiển tránh va chạm*/
    if (khoangcach>30)                      //Kiểm tra khoảng cách tới vật
    dithang();
    else
    quaytrai();
    }
void quaytrai()
{
       analogWrite(ENA, 70);                // Đặt tốc độ quay động cơ A (0 - 255)
       analogWrite(ENB, 150);               // Đặt tốc độ quay động cơ B (0 - 255)
      digitalWrite(IN1, HIGH);              // Điều khiển động cơ A
      digitalWrite(IN2, LOW);
      digitalWrite(IN3, HIGH);              // Điều khiển động cơ B
      digitalWrite(IN4, LOW);
}
void dithang()
{
    analogWrite(ENA, 100);                  // Đặt tốc độ quay động cơ A (0 - 255)
    analogWrite(ENB, 100);                  // Đặt tốc độ quay động cơ B (0 - 255)
     digitalWrite(IN1, HIGH);               //Điều khiển động cơ A
     digitalWrite(IN2, LOW);
     digitalWrite(IN3, HIGH);               //Điều khiển động cơ B
     digitalWrite(IN4, LOW);
}
```

Hình 9.8. Chương trình điều khiển robot tự hành



Hình 9.9. Chương trình biên dịch trong môi trường IDE

sach-giao-khoa.com

GIẢI THÍCH MỘT SỐ THUẬT NGỮ DÙNG TRONG SÁCH

	Thuật ngữ	Giải thích	Trang
B	Bộ biến đổi tương tự – số (ADC)	Là mạch điện tử thực hiện chức năng chuyển đổi giá trị điện áp tương tự, biến đổi liên tục thành giá trị số nhị phân để xử lí bằng vi điều khiển hoặc máy tính.	11
C	Cảm biến	Là thiết bị điện tử biến đổi các trạng thái hay quá trình vật lí, hoá học, sinh học,... của đối tượng cần đo thành tín hiệu điện.	8
H	Hệ thống nhúng	Là hệ thống có chức năng tương đương như một chiếc máy tính. Hệ thống nhúng thường được tích hợp (nhúng) vào bên trong một hệ thống điện tử phức tạp khác để thực hiện một nhiệm vụ tính toán và điều khiển chuyên biệt nào đó.	20
M	Môi trường phát triển tích hợp IDE	Là hệ thống phần mềm để phát triển các chương trình ứng dụng.	23
P	Phần cứng máy tính	Hay còn được gọi theo cách ngắn gọn là "phần cứng" (viết tắt là HW). Đây là thuật ngữ dùng để mô tả tất cả những thiết bị vật lí hữu hình nằm ở bên trong và bên ngoài máy tính mà người dùng có thể nhìn thấy và cầm nắm được chúng.	23
	Phần mềm máy tính	Hay còn được gọi theo cách ngắn gọn là "phần mềm" (viết tắt là SW hay S/W). Đây là thuật ngữ dùng để mô tả một tập hợp gồm nhiều câu lệnh hay chỉ thị viết bằng một hoặc nhiều ngôn ngữ lập trình. Các câu lệnh được sắp xếp theo một trình tự xác định nhằm xử lí các dữ liệu hay tài liệu liên quan, hướng đến giải quyết hay thực hiện một nhiệm vụ nào đó.	23
R	Robot tự hành	Là robot có khả năng di chuyển thông qua cơ cấu di chuyển. Các cơ cấu di chuyển phổ biến là bánh xe, xích, chân.	20
	Robot và máy thông minh	Là thiết bị máy móc mà có thể tham gia hỗ trợ hoặc thực hiện thay cho con người một số công việc trong đời sống hằng ngày hoặc trong các nhà máy sản xuất công nghiệp.	35

Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam xin trân trọng cảm ơn các tác giả có tác phẩm, tư liệu được sử dụng, trích dẫn trong cuốn sách này.

Chịu trách nhiệm xuất bản:
Chủ tịch Hội đồng thành viên – Tổng Giám đốc NGUYỄN TIẾN THANH

Chịu trách nhiệm nội dung:
Tổng biên tập PHẠM VĨNH THÁI

Biên tập lần đầu: PHẠM VĂN HANH – VŨ THỊ THANH MAI
Biên tập tái bản: PHẠM VĂN HANH
Biên tập mĩ thuật: NGUYỄN BÍCH LA
Thiết kế sách: PHAN THỊ THANH HOA
Trình bày bìa: NGUYỄN BÍCH LA
Minh hoạ: NGUYỄN THỊ HUẾ
Sửa bản in: TẠ THỊ HƯỜNG
Chế bản: CÔNG TY CỔ PHẦN MĨ THUẬT VÀ TRUYỀN THÔNG

Bản quyền © (2024) thuộc Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.

Xuất bản phẩm đã đăng kí quyền tác giả. Tất cả các phần của nội dung cuốn sách này đều không được sao chép, lưu trữ, chuyển thể dưới bất kì hình thức nào khi chưa có sự cho phép bằng văn bản của Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP CÔNG NGHỆ 12 – CÔNG NGHỆ ĐIỆN – ĐIỆN TỬ

Mã số: G1HHZC007h25
In ..... bản, (QĐ .....) khổ 19 x 26,5 cm.
Đơn vị in:.....
Cơ sở in:.....
Số ĐKXB: 6-2025/CXBIPH/305-11/GD
Số QĐXB: .../..... ngày ... tháng ... năm .....
In xong và nộp lưu chiểu quý ..... năm .....
Mã số ISBN: 978-604-0-39245-9



HUÂN CHƯƠNG HỒ CHÍ MINH

BỘ SÁCH GIÁO KHOA LỚP 12 – KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

1. Ngữ văn 12, tập một
2. Ngữ văn 12, tập hai
3. Chuyên đề học tập Ngữ văn 12
4. Toán 12, tập một
5. Toán 12, tập hai
6. Chuyên đề học tập Toán 12
7. Lịch sử 12
8. Chuyên đề học tập Lịch sử 12
9. Địa lí 12
10. Chuyên đề học tập Địa lí 12
11. Giáo dục kinh tế và pháp luật 12
12. Chuyên đề học tập Giáo dục kinh tế và pháp luật 12
13. Vật lí 12
14. Chuyên đề học tập Vật lí 12
15. Hoá học 12
16. Chuyên đề học tập Hoá học 12
17. Sinh học 12
18. Chuyên đề học tập Sinh học 12
19. Công nghệ 12 – Công nghệ Điện – Điện tử
20. Chuyên đề học tập Công nghệ 12 – Công nghệ Điện – Điện tử
21. Công nghệ 12 – Lâm nghiệp – Thuỷ sản
22. Chuyên đề học tập Công nghệ 12 – Lâm nghiệp – Thuỷ sản
23. Tin học 12 – Định hướng Tin học ứng dụng
24. Chuyên đề học tập Tin học 12 – Định hướng Tin học ứng dụng
25. Tin học 12 – Định hướng Khoa học máy tính
26. Chuyên đề học tập Tin học 12 – Định hướng Khoa học máy tính
27. Mĩ thuật 12 – Thiết kế mĩ thuật đa phương tiện
28. Mĩ thuật 12 – Thiết kế đồ hoạ
29. Mĩ thuật 12 – Thiết kế thời trang
30. Mĩ thuật 12 – Thiết kế mĩ thuật sân khấu, điện ảnh
31. Mĩ thuật 12 – Lí luận và lịch sử mĩ thuật
32. Mĩ thuật 12 – Điêu khắc
33. Mĩ thuật 12 – Kiến trúc
34. Mĩ thuật 12 – Hội hoạ
35. Mĩ thuật 12 – Đồ hoạ (tranh in)
36. Mĩ thuật 12 – Thiết kế công nghiệp
37. Chuyên đề học tập Mĩ thuật 12
38. Âm nhạc 12
39. Chuyên đề học tập Âm nhạc 12
40. Hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp 12
41. Giáo dục thể chất 12 – Bóng chuyền
42. Giáo dục thể chất 12 – Bóng đá
43. Giáo dục thể chất 12 – Cầu lông
44. Giáo dục thể chất 12 – Bóng rổ
45. Giáo dục quốc phòng và an ninh 12
46. Tiếng Anh 12 – Global Success – Sách học sinh

Sách-giáo-khoa.com

Website: https://www.nxbgd.vn

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

ISBN 978-604-0-39245-9

9 786040 392459

Giá: 9.000 đ