



HỒ SĨ ĐÀM (Tổng Chủ biên) – NGUYỄN THANH THUY (Chủ biên)  
HOÀNG VÂN ĐÔNG – TRẦN QUỐC LONG

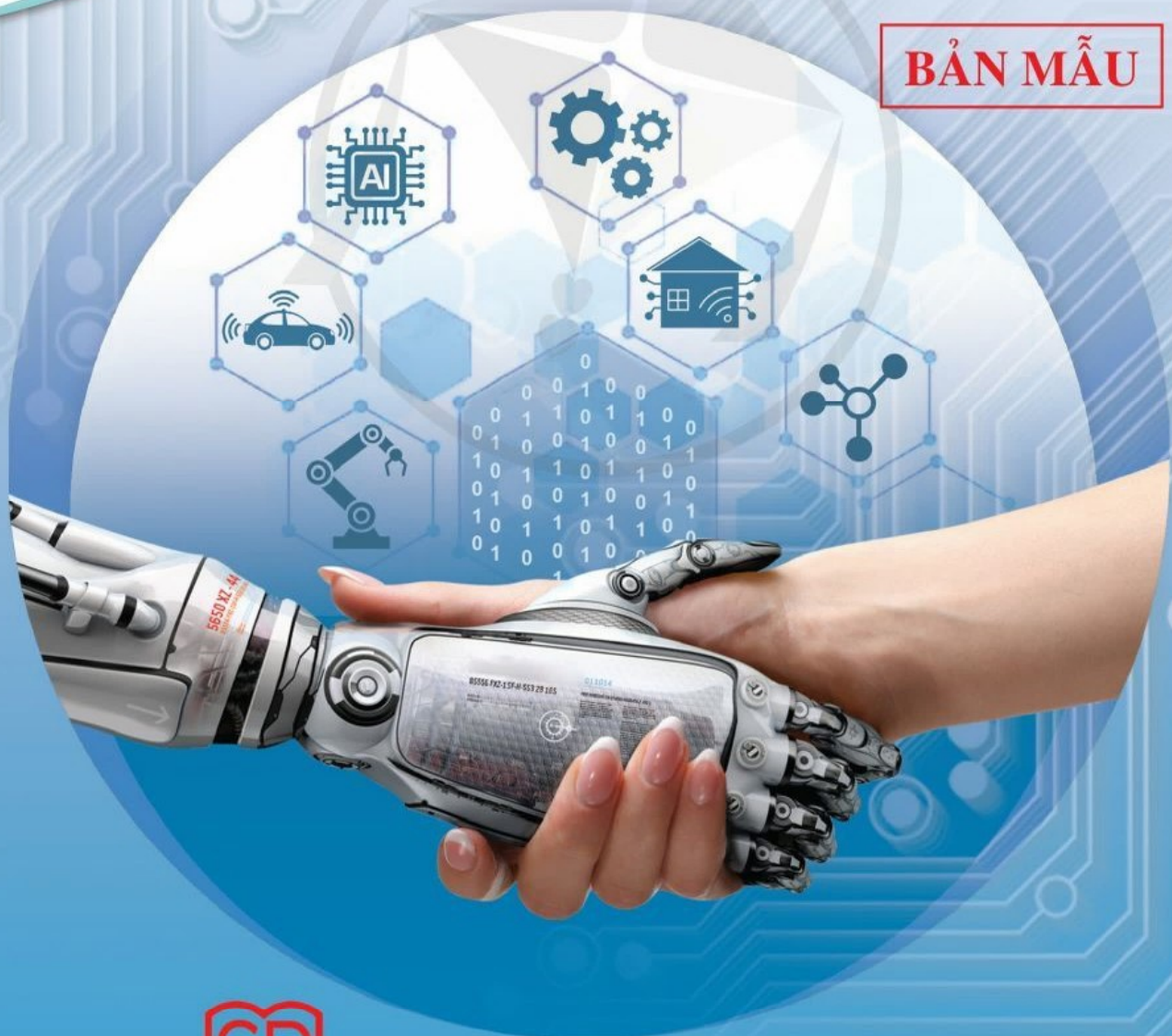
# CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP

# Tin học

KHOA HỌC  
MÁY TÍNH

10

BẢN MẪU



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

Đọc sách tại [hoc10.vn](http://hoc10.vn)

HỒ SĨ ĐÀM (Tổng Chủ biên) – NGUYỄN THANH THUY (Chủ biên)  
HOÀNG VÂN ĐÔNG – TRẦN QUỐC LONG

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP

# Tin học

KHOA HỌC  
MÁY TÍNH

10

BẢN MẪU

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

# CÁC CHUYÊN ĐỀ



## Chuyên đề 1

Thực hành với các bộ phận của robot giáo dục



## Chuyên đề 2

Kết nối robot giáo dục với máy tính



## Chuyên đề 3

Lập trình điều khiển robot giáo dục

## KÍ HIỆU DÙNG TRONG SÁCH



Thuật ngữ



Luyện tập



Khởi động



Vận dụng



Hoạt động



Câu hỏi tự kiểm tra

*Các em giữ gìn sách cẩn thận, không viết vào sách để sử dụng được lâu dài.*



## LỜI NÓI ĐẦU

*Các em học sinh thân mến!*

Quyển sách *Chuyên đề học tập Tin học 10 – Khoa học máy tính* này sẽ cùng các em khám phá về lĩnh vực robot thông qua robot giáo dục. Cụm chuyên đề với 35 tiết học gồm ba chuyên đề: Thực hành với các bộ phận của robot giáo dục, Kết nối robot giáo dục với máy tính, Lập trình điều khiển robot giáo dục. Ở cuối Chuyên đề 3, các em được làm việc theo nhóm trong *Dự án học tập: Robot của tôi* để tìm hiểu và tự thiết kế, chế tạo một robot đơn giản.

Các *Khởi động, Hoạt động*, tình huống *Luyện tập, Vận dụng* và *Câu hỏi tự kiểm tra* trong quyển sách này đã được lựa chọn kỹ lưỡng. Cụm các chuyên đề robot giáo dục giúp các em có nhiều cơ hội kết hợp việc hình thành và phát triển năng lực tin học với việc hình thành và phát triển năm phẩm chất chủ yếu, ba năng lực cốt lõi được xác định trong Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể năm 2018. Các nội dung thực hành giúp các em rèn luyện kỹ năng làm việc nhóm, khả năng khám phá, sáng tạo và chế tạo sản phẩm.

Chúc các em có nhiều niềm vui trong sáng tạo sản phẩm robot của riêng mình.

*Các tác giả*

# MỤC LỤC

Nội dung	Trang
<i>Lời nói đầu</i>	3
<b>CHUYÊN ĐỀ 1</b> THỰC HÀNH VỚI CÁC BỘ PHẬN CỦA ROBOT GIÁO DỤC	5
Bài 1. Robot	5
Bài 2. Robot giáo dục	10
Bài 3. Thực hành kiểm tra các bộ phận của robot giáo dục	16
Bài 4. Thực hành lắp ráp các bộ phận của robot giáo dục	20
<b>CHUYÊN ĐỀ 2</b> KẾT NỐI ROBOT GIÁO DỤC VỚI MÁY TÍNH	26
Bài 1. Kết nối robot giáo dục với máy tính	26
Bài 2. Kết nối robot giáo dục qua các kênh truyền thông	34
Bài 3. Thực hành kết nối và nạp chương trình cho robot giáo dục	39
Bài 4. Thực hành kết nối và kiểm tra các thiết bị ngoại vi	41
<b>CHUYÊN ĐỀ 3</b> LẬP TRÌNH ĐIỀU KHIỂN ROBOT GIÁO DỤC	45
Bài 1. Phần mềm và ngôn ngữ lập trình cho robot giáo dục	45
Bài 2. Thực hành điều khiển robot giáo dục di chuyển	53
Bài 3. Thực hành lập trình điều khiển tay gắp robot giáo dục	57
Bài 4. Dự án học tập: Robot của tôi	61

# THỰC HÀNH VỚI CÁC BỘ PHẬN CỦA ROBOT GIÁO DỤC

## Bài 1

### ROBOT

Học xong bài này, em sẽ:

- Mô tả được một số ứng dụng của robot trong khoa học và đời sống.
- Nêu được các đặc điểm của một robot.
- Nêu được ví dụ về robot trong một số lĩnh vực.



Em hãy quan sát *Hình 1* và trả lời lần lượt hai câu hỏi sau:

- 1) Máy móc nào trong *Hình 1* được gọi là robot? Giải thích tại sao.
- 2) Máy móc như thế nào thì được gọi là robot?



Ô tô



Máy giặt



Quạt



Máy hút bụi  
tự động




Điện thoại

*Hình 1. Một số máy móc trong cuộc sống*

## 1 Robot và ứng dụng của robot

Trong nhà máy sản xuất ô tô, cánh tay máy tự động giúp thực hiện các công việc nặng nhọc, độc hại, nguy hiểm như nâng xe, hàn xe, sơn xe, lắp ráp linh kiện. Máy bay, thiết bị bay không người lái bay lượn trên bầu trời và chụp những bức ảnh đẹp cho chúng ta. Thiết bị lặn không người lái thám hiểm và khám phá những nơi sâu nhất trong các đại dương.

 **Robot:** một loại máy móc đặc biệt có khả năng lập trình được và thực hiện công việc một cách tự động.

Con người tạo ra robot giúp thực hiện một cách tự động những công việc lao động sản xuất hoặc những việc lặp đi lặp lại, nặng nhọc, độc hại, nguy hiểm mà chúng ta không muốn làm hoặc không thể làm. Từ những năm 90 của thế kỉ XX, robot đã được sử dụng rộng rãi trong các ngành sản xuất cơ khí, điện tử. Mỗi robot có thể thay thế hàng chục công nhân. Robot có thể xem là hệ thống cơ khí, điện tử được lập trình sẵn. Chúng có mặt trong rất nhiều lĩnh vực hoạt động của con người. Ví dụ:

– *Trong gia đình:* Robot lau nhà, hút bụi; các loại robot có thể hỗ trợ người già, người khuyết tật đi lại, vận động và trò chuyện,...

– *Trong y tế:* Robot có thể giao tiếp với bệnh nhân, hỗ trợ bác sĩ phẫu thuật,...

– *Trong thương mại:* Robot được sử dụng để di chuyển, đóng gói hàng hoá tại nhà kho trước khi vận chuyển đến người mua,...

– *Trong quân sự, cứu hộ, cứu nạn:* Các robot chuyên dụng được điều khiển từ xa để thực hiện công việc dò phá mìn, thực hiện cứu hộ ở những nơi nguy hiểm,...

– *Trong thám hiểm vũ trụ:* Robot thám hiểm không gian xa xôi mà con người chưa thể đặt chân tới được.

– *Trong giáo dục và đào tạo:* Robot giúp học sinh học ngoại ngữ, kể chuyện, hỗ trợ giải toán, vẽ,...

Trong sản xuất và đời sống, robot được sử dụng nhằm phục vụ con người, giúp tăng chất lượng, hiệu quả công việc và giảm chi phí thực hiện.

## 2 Đặc điểm của robot



Em hãy nêu suy nghĩ của mình về robot thông qua trả lời các câu hỏi sau:

- 1) Robot có cần cảm nhận môi trường xung quanh không?
- 2) Robot có cần trí thông minh không?
- 3) Robot có cần tự hoạt động không?
- 4) Robot có cần năng lượng không?
- 5) Robot cần có hình dạng giống như con người không?

Rất khó có thể nêu ra hết các đặc điểm của robot. Tuy nhiên robot thường có một số đặc điểm như sau:


### a) Khả năng thu nhận thông tin

Robot sử dụng các loại *cảm biến* khác nhau, có chức năng được ví giống như các giác quan của con người: cảm biến ánh sáng như thị giác; cảm biến va chạm, cảm biến nhiệt độ như xúc giác; cảm biến khí gas như khứu giác; cảm biến âm thanh như thính giác. Robot có thể còn có các cảm biến khác vượt quá khả năng của con người như: cảm biến hồng ngoại (Hình 2), cảm biến siêu âm, cảm biến phóng xạ,...



Hình 2.

Một loại cảm biến hồng ngoại

 **Cảm biến:** thiết bị thu nhận thông tin về môi trường xung quanh.

Thông qua cảm biến, robot thu nhận thông tin về môi trường xung quanh.

### b) Khả năng tự hoạt động

Robot có thể thực hiện các hoạt động trong môi trường của nó. Có loại robot di chuyển bằng bánh xe, chân hoặc cánh quạt. Có loại robot đứng yên, nhưng có các cánh tay máy cử động nhờ các động cơ.

Thông qua thiết bị chấp hành, robot tương tác với các thực thể khác để thực hiện nhiệm vụ.

### c) Yêu cầu cung cấp năng lượng

Để làm việc, robot cần có nguồn năng lượng cho các hoạt động của nó. Robot thường sử dụng điện năng từ pin, điện lưới, năng lượng mặt trời.

Khi thiết kế robot, phải lựa chọn nguồn cung cấp năng lượng phù hợp với công việc và môi trường làm việc của robot.

### d) Trí thông minh

Để làm việc tự động, robot cần có “trí thông minh”, có chương trình điều khiển nhất định. Mức độ thông minh của robot ngày càng cao nhằm đáp ứng nhu cầu công việc và yêu cầu của con người.

Thông thường, trí thông minh của robot có được là do lập trình.

### e) Hình dạng của robot

Robot có nhiều hình dạng khác nhau để phù hợp với công việc (Hình 3). Robot có thể có hình dạng tương tự con người (thường gọi là người máy) như: robot Grace, robot Atlas,... Robot hút bụi có hình dạng tròn, dẹt. Robot có bốn chân có thể mang vác trên địa hình gồ ghề như robot Spot. Có loại robot mô phỏng các loài động vật như robot Snake mô phỏng loài rắn. Có robot cao hàng chục mét, có robot chỉ dài vài xăng-ti-mét.



Hình dạng của robot rất phong phú để phù hợp với công việc.



Hình 3. Một số hình dạng robot



Em hãy phân loại các máy móc sau đây thành hai nhóm (robot và không phải robot): xe máy, máy vi tính, máy điều hoà, xe tự lái, tàu thám hiểm vũ trụ không người lái, đồng hồ đo nhiệt độ.



Theo em, robot hoạt động trong mỗi lĩnh vực sau đây cần có đặc điểm gì?

- 1) Giáo dục      2) Y tế      3) Sản xuất      4) Thương mại

Gợi ý: Robot khám bệnh trong lĩnh vực y tế có khả năng đo thân nhiệt và thu thập thông tin về các triệu chứng khác, nhờ đó hỗ trợ chẩn đoán cho bệnh nhân.



Trong các câu sau đây, những câu nào đúng?

- 1) Robot là máy móc do con người tạo ra.  
2) Robot có thể hoạt động một cách tự động.  
3) Robot không có khả năng thu nhận thông tin về môi trường.

### Tóm tắt bài học

- ✓ Robot là máy móc do con người tạo ra, có khả năng tự động hoàn thành công việc mà được thiết kế để thực hiện và được điều khiển bởi chương trình lập trình trước.
- ✓ Robot khác với các loại máy móc thông thường do có khả năng thu nhận thông tin về môi trường thông qua cảm biến, khả năng tự hoạt động và có trí thông minh.
- ✓ Ngày nay, robot được sử dụng trong rất nhiều lĩnh vực như: y tế, giáo dục, sản xuất, thương mại, dịch vụ và đời sống của con người.



## BÀI ĐỌC THÊM

# LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA NGÀNH ROBOT

Từ *robot* được Karel Capek (nhà biên kịch người Séc) đưa ra trong một vở kịch viễn tưởng về một thế hệ máy móc giống như con người có khả năng tự chủ vào năm 1921. Trong tiếng Anh, từ *robotics* nói đến ngành khoa học và công nghệ về robot. Từ này lần đầu tiên được Isaac Asimov (nhà văn nổi tiếng về thể loại khoa học viễn tưởng) đưa ra vào năm 1942.

Từ những ý tưởng khoa học viễn tưởng, các nhà khoa học và kỹ sư trong thế kỷ XX đã nghiên cứu các phương pháp, kỹ thuật, công nghệ robot và chế tạo nhiều loại robot. Đầu những năm 50, nhà sáng chế George Devol (ở bang Kentucky, Mỹ) đã phát minh ra *cơ cấu chấp hành lập trình được* có tên là *Unimate*. Đến cuối những năm 60, doanh nhân Joseph Engleberger (của công ty Unimation) đã mua lại sáng chế của George Devol, sau đó cải tiến, sản xuất và thương mại hoá thành một loại robot công nghiệp.

Từ những năm 70, robot được trang bị các bộ điều khiển logic lập trình được (Programmable Logic Controllers) có khả năng *điều khiển chính xác và thực hiện các thao tác phức tạp*. Năm 1971, Liên Xô đã cho robot thám hiểm không gian đổ bộ xuống Sao Hỏa và truyền tin về Trái Đất trong khoảng 20 giây. Năm 1972, Nhật Bản chế tạo WABOT-1, robot đầu tiên có hình dạng giống người, có khả năng cảm nhận, giao tiếp bằng tiếng Nhật thông qua các thiết bị tai, mắt và miệng điện tử. Robot này còn có thể cầm nắm và di chuyển đồ vật bằng tay máy. Đến năm 1997, robot tự hành *Sejourner* của Cơ quan Hàng không Vũ trụ Mỹ có khả năng vượt chướng ngại vật và phản ứng với các sự kiện bất ngờ không có trong kế hoạch. *Sejourner* đã đổ bộ xuống Sao Hỏa và thực hiện nhiều thí nghiệm khoa học trong khoảng thời gian ba tháng.

Từ những năm 2000, robot được *điều khiển thông minh* dựa trên công nghệ trí tuệ nhân tạo đã được áp dụng vào nhiều lĩnh vực dân dụng như: robot lau nhà Roomba, xe tự hành của hãng Tesla. Năm 2019, các nhà nghiên cứu của Đại học Pennsylvania, Mỹ đã chế tạo ra loại nanobot dựa trên công nghệ nano kết hợp với công nghệ bán dẫn. Với kích thước siêu nhỏ, các nanobot này khi tiêm vào cơ thể người và được điều khiển từ xa, sẽ hỗ trợ điều trị các tổn thương.

Ngày nay, robot được ứng dụng rộng khắp trong đời sống, sản xuất hàng hoá, chế tạo thiết bị, lắp ráp cơ khí, khai khoáng, giao thông, phẫu thuật, cứu hộ,... Ngoài ra, robot còn hỗ trợ nghiên cứu, khám phá Trái Đất, đại dương và vũ trụ. Hành trình phát triển ngành robot hứa hẹn nhiều đột phá quan trọng trong tương lai.

## Bài 2

# ROBOT GIÁO DỤC

### Học xong bài này, em sẽ:

- Nêu được cấu tạo của robot giáo dục.
- Trình bày được sơ lược về phân loại, vai trò và cơ chế hoạt động của các bộ phận chính của robot giáo dục.



Em hãy nêu ứng dụng của robot trong giáo dục và đào tạo.

### 1 Robot giáo dục

Trong giáo dục đào tạo, robot được thiết kế nhằm phục vụ mục đích giáo dục, giúp học sinh hiểu kiến thức và rèn luyện kỹ năng về cơ khí, điện tử, điều khiển tự động, tin học. Các robot loại này thường được gọi là *robot giáo dục*, sau đây gọi là robot. Robot cho phép học sinh thoải sức sáng tạo bằng cách lắp ghép cơ khí, điều chỉnh tính năng hiện có hay lập trình các tính năng mới nhằm tạo ra sản phẩm theo ý muốn của mình. Từ đó, học sinh học được cách hoàn thiện sản phẩm từ các sai lầm, rèn luyện kỹ năng làm việc nhóm, tính chủ động và khả năng tự đánh giá kết quả công việc. Đặc biệt, học sinh sẽ thấy ở chuyên đề robot khả năng vận dụng các kiến thức đã học trong các môn học khác nhau. Học sinh sẽ được luyện tập thêm về kỹ năng lập trình và tư duy máy tính.

Hiện nay có nhiều loại robot được sử dụng trong nhà trường có kích thước nhỏ gọn với nhiều khả năng khác nhau (Hình 1):

- *Khả năng lập trình được*: Học sinh có thể lập trình để tạo ra các tính năng mới của robot.
- *Khả năng lắp ghép, thay thế thiết bị*: Học sinh có thể tháo, lắp thêm hoặc thay thế một phần của robot cho các ứng dụng cụ thể.



Robot Arduino



Robot KCbot



Robot Vex V5

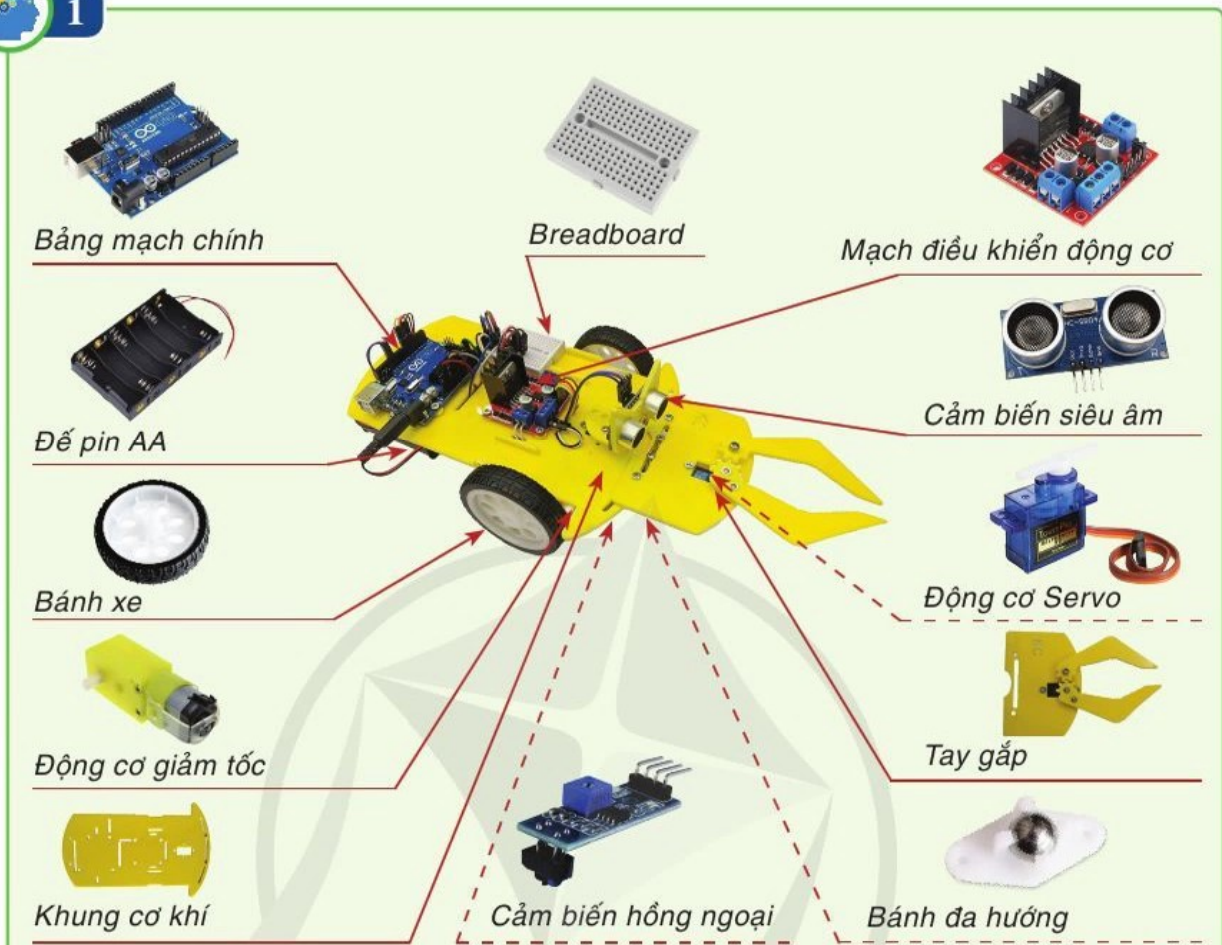


Robot Alpha 1E

Hình 1. Một số loại robot

## 2 Cấu tạo chung của robot

1



Hình 2. Các bộ phận của robot Arduino

Em hãy quan sát robot Arduino ở Hình 2 và trả lời câu hỏi.

Trong các bộ phận của robot:

- 1) Bộ phận nào thuộc phần cơ khí? Bộ phận nào thuộc phần điện, điện tử?
- 2) Bộ phận nào có chức năng tương tự các bộ phận sau đây của con người: mắt, tay, chân, bộ não, thân người?

Trong Bài 1, chúng ta đã biết tùy vào mục đích sử dụng, robot có cấu tạo và hình dạng khác nhau. Thông thường, các robot có cấu tạo gồm hai phần chính: *phần cứng* và *phần mềm*. Phần cứng lại được chia thành: phần điện, điện tử và phần cơ khí.

**Phần điện, điện tử** của robot bao gồm các bộ phận như: cảm biến, bảng mạch chính, động cơ điện,... (Hình 3). Các cảm biến đóng vai trò như các giác quan của robot, giúp robot thu nhận thông tin từ môi trường. Bảng mạch chính đóng vai trò như bộ não của robot, thu nhận thông tin từ các cảm biến, xử lý thông tin và phát tín hiệu điều khiển tới các bộ phận khác của robot. Động cơ đóng vai trò như cơ bắp giúp robot hoạt động.



Cảm biến hồng ngoại



Cảm biến siêu âm



Bảng mạch chính



Động cơ giảm tốc

Hình 3. Một số bộ phận điện, điện tử của robot

**Phần cơ khí** bao gồm: hệ thống khung cơ khí, các bộ phận di chuyển (ví dụ: bánh đa hướng, bánh xe) và các bộ phận chấp hành (ví dụ: tay gấp) (Hình 4). Phần cơ khí quyết định hình dạng và cách thức vận động của robot. Vật liệu chế tạo phần cơ khí khá đa dạng như: bìa cứng, formex, mica, kim loại,...



Khung cơ khí



Bánh xe



Bánh đa hướng



Tay gấp

Hình 4. Một số bộ phận cơ khí của robot

**Phần mềm** giúp điều khiển và phối hợp hoạt động của phần cứng. Phần mềm tạo nên trí thông minh cho robot. Phần mềm của robot là các chương trình và được biên dịch sang ngôn ngữ máy của robot. Tùy theo yêu cầu và mục đích hoạt động của robot, ngôn ngữ lập trình sẽ được lựa chọn một cách phù hợp. Ngôn ngữ lập trình của robot khá phong phú, từ ngôn ngữ lập trình trực quan như Scratch đến ngôn ngữ lập trình bậc cao như: Python, C, C++,...

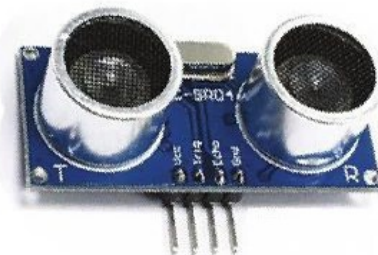
### 3 Các bộ phận điện, điện tử của robot



Bạn An muốn chế tạo một robot có khả năng tự di chuyển, tránh vật cản và lau nhà. Em hãy giúp An lựa chọn các bộ phận điện, điện tử cần thiết cho robot.

Các bộ phận điện, điện tử của robot đảm nhiệm chức năng thu thập thông tin từ môi trường, xử lý thông tin, phát lệnh điều khiển và chấp hành.

**Cảm biến** giúp robot thu nhận thông tin từ môi trường xung quanh. Các loại cảm biến thường được sử dụng trong robot gồm: cảm biến hồng ngoại, cảm biến siêu âm. Cảm biến hồng ngoại là bộ phận điện tử phát hiện chướng ngại vật hoặc sự thay đổi màu sắc, dựa trên sử dụng tia hồng ngoại. Cảm biến siêu âm (Hình 5) là thiết bị phát hiện vật cản và đo khoảng cách, dựa trên



Hình 5. Cảm biến siêu âm

sử dụng sóng siêu âm. Các loại cảm biến này cho phép thu nhận thông tin về sự thay đổi khoảng cách, ánh sáng nên thường được dùng để phát hiện các biến đổi trong môi trường.

**Bảng mạch chính** giúp xử lý thông tin, kết nối và điều khiển các bộ phận điện tử. Bảng mạch chính hoạt động ở điện áp thấp. Bảng mạch chính có nhiều loại, sử dụng các vi điều khiển khác nhau như: vi điều khiển Arduino, 8051, Arm, Raspberry Pi,... *Hình 6* là bảng mạch chính Arduino Uno R3 (sau đây gọi chung là bảng mạch Arduino). Trên bảng mạch có nhiều chân cắm mở rộng, kết nối với các thiết bị ngoại vi để giao tiếp, đọc tín hiệu, cấp nguồn điện.

**Động cơ điện** là thiết bị chuyển hoá điện năng thành cơ năng. Động cơ điện có nhiều kiểu dạng, tính năng và công suất để đáp ứng nhu cầu các ứng dụng cụ thể. Ví dụ:

- **Động cơ điện một chiều** biến đổi điện năng của dòng điện một chiều sang cơ năng để quay trục động cơ. Robot thường sử dụng động cơ điện một chiều có hộp giảm tốc (còn gọi là động cơ giảm tốc V1), hay đơn giản là động cơ giảm tốc (*Hình 7*) để tạo chuyển động cho bánh xe, khớp nối.

- **Động cơ Servo** (*Hình 8*) có tốc độ đáp ứng nhanh và dễ dàng điều khiển góc quay nên thường được sử dụng trong các chuyển động đòi hỏi độ chính xác như cánh tay robot.

- **Động cơ bước** (*Hình 9*) là loại động cơ điện, có thể điều khiển quay chính xác một góc bất kì, dừng lại ở một vị trí xác định mong muốn nào đó. Động cơ bước được dùng nhiều trong robot cần có bộ phận chuyển động êm và chính xác cao.

**Mạch điều khiển động cơ** là mạch điện tử điều khiển và cung cấp dòng điện cho động cơ. Động cơ cần điện áp cao cho hoạt động với công suất lớn. Mạch điều khiển động cơ kết nối động cơ với bảng mạch chính, cung cấp điện áp và dòng điện phù hợp cho động cơ. Mạch điều khiển động cơ L298 (*Hình 10*), L293D và ULN2003 là các mạch điều khiển động cơ thông dụng trong robot.



Hình 6. Bảng mạch chính Arduino Uno R3



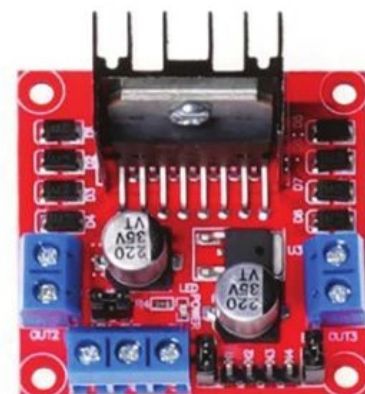
Hình 7. Động cơ giảm tốc



Hình 8. Động cơ Servo

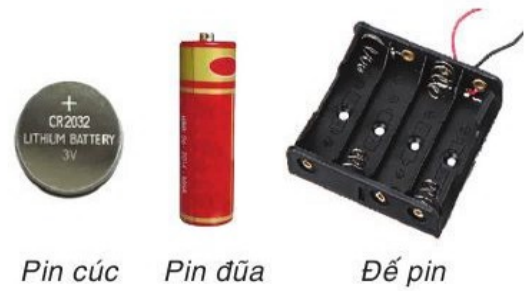


Hình 9. Động cơ bước



Hình 10. Mạch điều khiển động cơ L298

**Pin** là bộ phận tích trữ điện năng (*Hình 11*), cung cấp điện năng cho bảng mạch chính, các bộ phận điện tử và động cơ điện. Pin bao gồm cực dương, cực âm để cấp dòng điện một chiều. Robot thường dùng nhiều pin đũa (ví dụ: pin AA, pin AAA) hoặc pin cúc, được ghép nối tiếp với nhau. Ngoài ra, người ta còn dùng pin Lithium do có hiệu suất cao và sạc nhanh.



*Hình 11. Pin và đế pin*

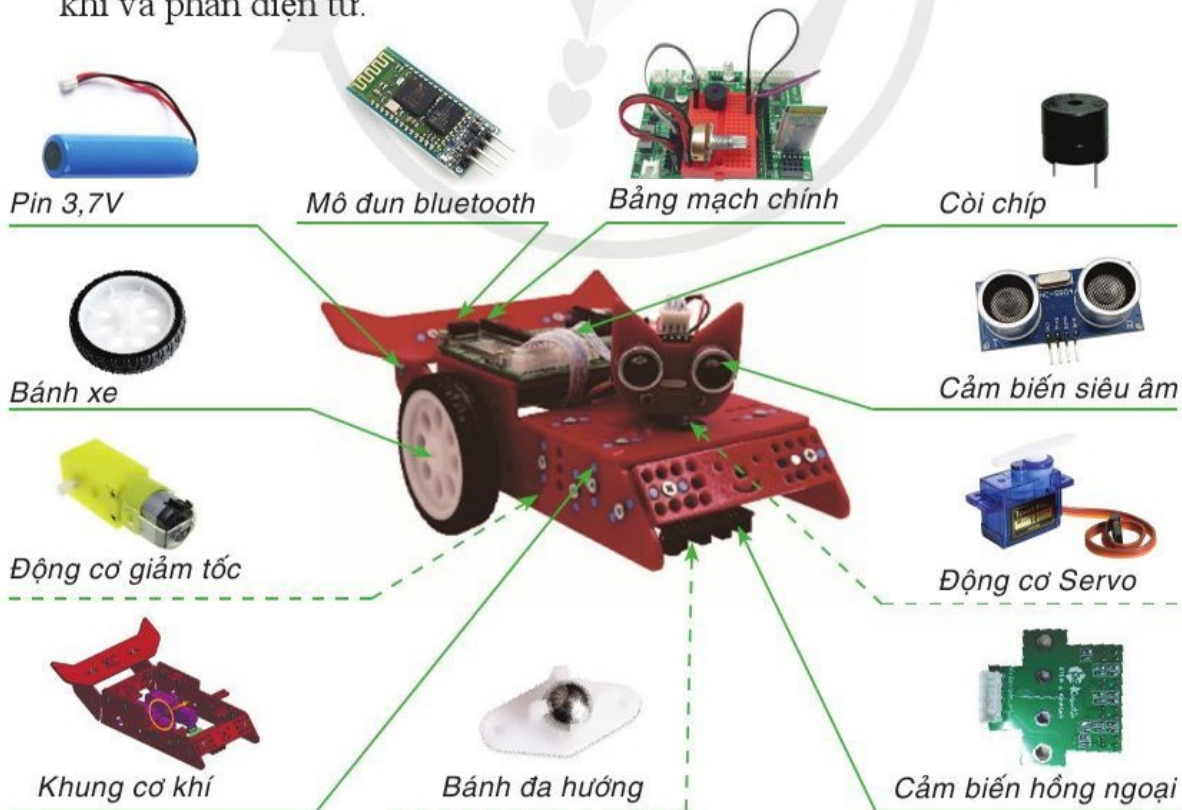
Trên robot còn có thể có các linh kiện điện tử khác như: loa có thể phát nhiều loại âm thanh với tần số khác nhau; còi chip chỉ phát được âm thanh với một tần số xác định, tạo ra tiếng bip (*Hình 12*); đèn LED có thể phát sáng đơn sắc hoặc đa sắc; dây jump truyền tải điện năng và tín hiệu điều khiển; các mô đun thu phát sóng RF, hồng ngoại, Wi-Fi hoặc Bluetooth cho phép robot giao tiếp không dây với các thiết bị điều khiển như: điện thoại, máy tính bảng.



*Hình 12. Loa, còi chip*



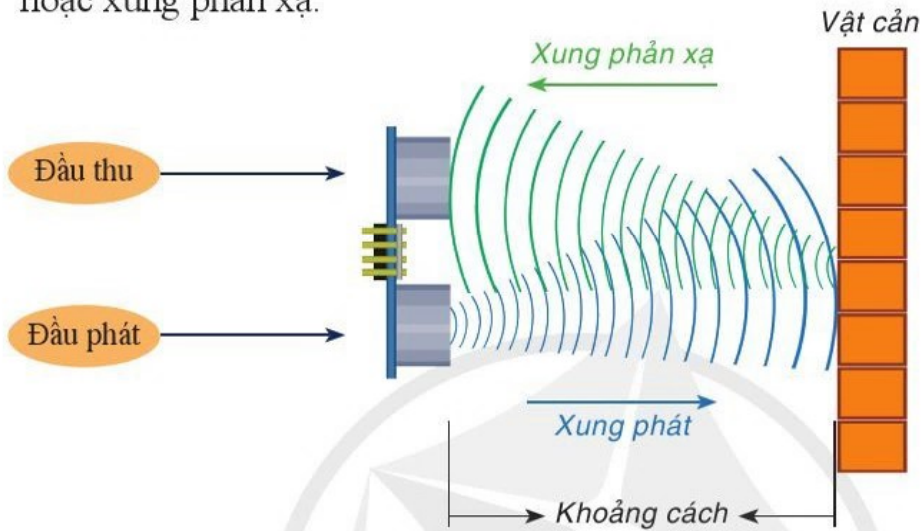
Em hãy phân loại các bộ phận trong robot ở *Hình 13* thành hai loại: phần cơ khí và phần điện tử.



*Hình 13. Các bộ phận của robot KCbot*



**Bài 1.** Cảm biến siêu âm đo khoảng cách bằng cách ghi nhận khoảng thời gian  $t$  (giây) từ lúc phát xung siêu âm đến lúc thu được xung phản xạ (Hình 14). Em hãy nêu công thức tính khoảng cách từ robot đến vật cản theo  $t$ . Biết rằng, xung siêu âm, xung phản xạ là sóng âm có vận tốc trong không khí là 340 m/s. Coi khoảng cách từ robot đến vật cản xấp xỉ bằng quãng đường đi của xung phát hoặc xung phản xạ.



Hình 14. Sơ đồ phát và thu xung siêu âm

**Bài 2.** Có một động cơ điện một chiều hoạt động ở điện áp trong khoảng 3V đến 9V. Cần sử dụng bao nhiêu viên pin AA (1,5V) và kết nối chúng như thế nào để làm nguồn điện cho động cơ?



**Câu 1.** Robot được cấu tạo từ những phần chính nào? Em hãy kể tên một số bộ phận của robot.

**Câu 2.** Cảm biến giúp robot thu nhận thông tin từ môi trường. Các bộ phận chấp hành như: đèn, còi chirp, bánh xe, tay gắp được điều khiển để robot tương tác với môi trường. Vậy bộ phận nào của robot giúp xử lý thông tin và ra lệnh điều khiển?

### Tóm tắt bài học

- ✔ Cấu tạo của robot gồm phần cứng và phần mềm. Phần cứng bao gồm: phần điện, điện tử và phần cơ khí. Phần mềm là chương trình điều khiển được lập trình và nạp vào bảng mạch chính của robot.
- ✔ Các bộ phận điện, điện tử của robot rất phong phú như: cảm biến, bảng mạch chính, động cơ điện, đèn LED, loa, còi chirp.



# Bài 3

## THỰC HÀNH KIỂM TRA CÁC BỘ PHẬN CỦA ROBOT GIÁO DỤC

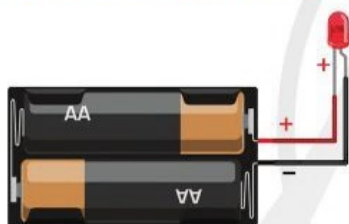
Học xong bài này, em sẽ:

Kiểm tra được tình trạng sẵn sàng hoạt động của một số bộ phận điện, điện tử của robot: đèn LED, còi chip, động cơ giảm tốc, mạch điều khiển động cơ.



Theo em, nguồn điện ảnh hưởng như thế nào đến các thiết bị điện, điện tử của robot?

### Bài 1. Kiểm tra đèn LED



Sơ đồ nguyên lí

Nguồn	LED
+	+
-	-

Bảng nối dây



Đèn LED

Hình 1. Kết nối đèn LED với nguồn điện

#### a) Chuẩn bị

- 1 đèn LED.
- 1 nguồn điện một chiều có điện áp 3V (mắc nối tiếp hai viên pin AA 1,5V hoặc nguồn cấp điện khác).

#### b) Tiến hành

*Bước 1.* Quan sát xác định các chân của đèn LED. Chân dương dài, gắn với bản cực nhỏ. Chân âm ngắn, gắn với bản cực to.

*Bước 2.* Kết nối mạch theo bảng nối dây (Hình 1).

*Bước 3.* Quan sát đèn LED và cho biết hiện tượng.

*Bước 4.* Đảo chiều nguồn cấp điện, quan sát và cho biết hiện tượng.

*Bước 5.* Sử dụng nguồn điện áp 1,5V để cấp điện cho đèn LED (lưu ý đúng cực), quan sát và cho biết hiện tượng.

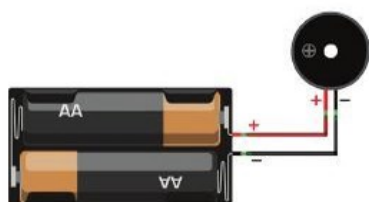
#### c) Xử lí lỗi

Trường hợp đèn LED không sáng, kiểm tra các khả năng sau:

- Cấp nguồn cho đèn LED đã đúng cực chưa? Nếu chưa đúng thì đổi lại cực.
- Nguồn điện có bị yếu không? Nếu nguồn điện yếu, cần thay nguồn điện mới.
- Nếu thử tất cả các khả năng trên mà đèn LED vẫn không sáng thì đèn LED đã hỏng, cần thay thế đèn LED mới.

Đèn LED có chân âm và chân dương. Chúng ta cần lắp nguồn đúng cực và đủ công suất để đèn LED sáng.

## Bài 2. Kiểm tra còi chip



Sơ đồ nguyên lí

Nguồn	Còi chip
+	+
-	-

Bảng nối dây



Còi chip

Hình 2. Kết nối còi chip với nguồn điện

### a) Chuẩn bị

- 1 còi chip.
- 1 nguồn điện một chiều có điện áp 3V.

### b) Tiến hành

*Bước 1.* Quan sát còi chip, phân biệt: chân âm (-) ngắn, chân dương (+) dài (*Chú ý:* có dấu + ở mặt trên còi chip để nhận biết chân dương).

*Bước 2.* Kết nối mạch theo bảng nối dây (Hình 2).

*Bước 3.* Lắng nghe còi chip và cho biết hiện tượng.

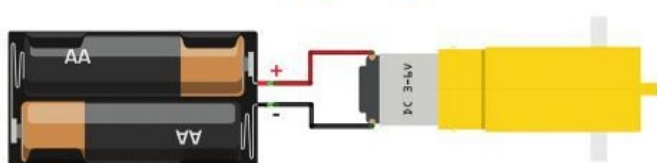
### c) Xử lí lỗi

Trường hợp còi chip không kêu, kiểm tra các khả năng sau:

- Cấp nguồn cho còi chip đã đúng cực chưa? Nếu chưa đúng thì đổi lại cực.
- Nguồn điện có bị yếu không? Nếu nguồn điện yếu, cần thay nguồn điện mới.
- Nếu thử tất cả các khả năng trên mà còi chip vẫn không kêu thì còi chip đã hỏng, cần thay thế còi chip mới.

Còi chip có chân âm và chân dương. Để còi chip kêu, chúng ta cần cấp nguồn điện đúng cực. Nếu cấp nguồn không đủ công suất thì còi chip sẽ không kêu.

## Bài 3. Kiểm tra động cơ giảm tốc



Sơ đồ nguyên lí

Nguồn	Động cơ giảm tốc
+	Chọn chân bất kì
-	

Bảng nối dây

Hình 3. Kết nối động cơ giảm tốc với nguồn điện

### a) Chuẩn bị

- 1 động cơ giảm tốc.
- 1 nguồn điện một chiều 3V – 9V.

### b) Tiến hành

*Bước 1.* Quan sát động cơ giảm tốc, xác định các chân cấp nguồn của động cơ giảm tốc.

*Bước 2.* Kết nối mạch theo bảng nối dây (Hình 3).

*Bước 3.* Quan sát chiều quay của trục động cơ giảm tốc.

*Bước 4.* Đảo chiều nguồn cấp cho động cơ giảm tốc, quan sát và nhận xét về chiều quay của trục động cơ.

### c) Xử lý lỗi

Trường hợp động cơ giảm tốc không quay, kiểm tra các khả năng sau:

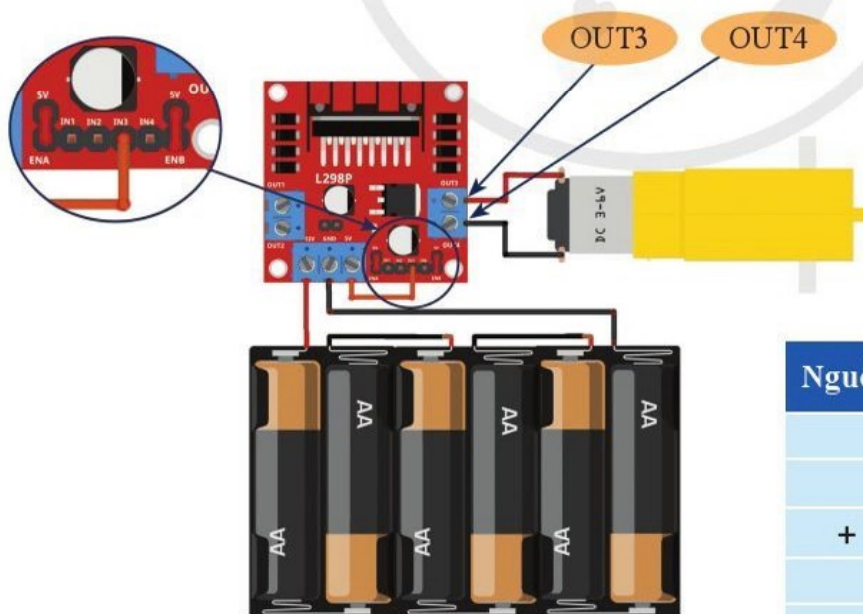
– Kiểm tra các mối tiếp xúc và dây kết nối có bị hở hay đứt không? Nếu có thì nối phần bị hở, đứt đó.

– Nguồn điện có bị yếu không? Nếu nguồn điện yếu, cần thay nguồn điện mới.

– Nếu đã khắc phục hai lỗi trên mà động cơ giảm tốc vẫn không quay thì động cơ giảm tốc đã hỏng, cần thay thế động cơ mới.

Động cơ giảm tốc không phân biệt chân âm, chân dương. Khi đảo chiều nguồn điện cấp cho động cơ giảm tốc, trục động cơ sẽ quay theo chiều ngược lại.

## Bài 4. Kiểm tra mạch điều khiển động cơ giảm tốc



Sơ đồ nguyên lý

Bảng nối dây

Hình 4. Kết nối mạch L298 với nguồn điện và động cơ

### a) Chuẩn bị

- 1 mạch điều khiển động cơ loại L298.
- 1 động cơ giảm tốc.
- 1 nguồn 5V – 9V.

### b) Tiến hành

*Bước 1.* Quan sát mạch L298. Xác định các chân IN1, IN2, IN3, IN4, 12V, GND, 5V và tên của chúng được ghi trên mạch.

*Bước 2.* Kết nối mạch theo bảng nối dây (Hình 4).

*Bước 3.* Quan sát chiều quay của trục động cơ.

*Bước 4.* Bỏ kết nối chân 5V với chân IN3, sau đó kết nối chân 5V với chân IN4. Quan sát và nhận xét chiều quay của trục động cơ.

*Bước 5.* Kết nối chân 5V với hai chân IN3 và IN4. Quan sát động cơ và nhận xét.

*Bước 6.* Bỏ kết nối chân 5V với hai chân IN3 và IN4. Kết nối chân GND với cả hai chân IN3 và IN4. Quan sát động cơ và nhận xét.

### c) Xử lý lỗi

Trường hợp động cơ không quay, ta cần kiểm tra để đảm bảo:

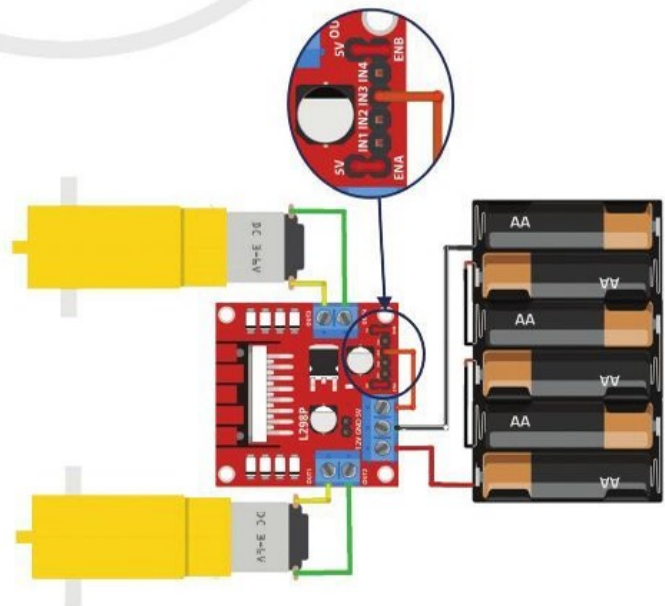
- Đã cấp nguồn cho mạch L298 đúng cực qua các chân 5V, GND.
- Đã kết nối mạch L298 với động cơ qua các chân OUT3, OUT4.
- Đã sử dụng đúng chân IN3 hoặc IN4 để cấp tín hiệu điều khiển cho động cơ giảm tốc.

Mạch điều khiển động cơ giảm tốc giúp tăng công suất điện cấp cho các động cơ. Thông qua mạch điều khiển động cơ, có thể điều khiển nhiều động cơ và cả chiều quay của chúng.



Em hãy kết nối mạch L298 để điều khiển hai động cơ giảm tốc và thực hiện các công việc sau đây:

- Lập bảng nối dây.
- Thiết lập các cặp đầu vào IN1, IN2 và IN3, IN4 để hai động cơ giảm tốc: quay cùng chiều, quay ngược chiều, cùng dừng lại.



Hình 5. Mạch L298 điều khiển hai động cơ giảm tốc

# Bài 4

## THỰC HÀNH LẮP RÁP CÁC BỘ PHẬN CỦA ROBOT GIÁO DỤC

Học xong bài này, em sẽ:

- Lắp ráp được robot giáo dục từ các bộ phận và linh kiện như: gắn pin, lắp bánh xe, gắn động cơ, gắn cảm biến, lắp bảng mạch chính,...
- Kiểm tra được tình trạng sẵn sàng hoạt động của robot giáo dục.



Em đã biết, robot được cấu tạo từ rất nhiều bộ phận, linh kiện, phụ kiện. Làm thế nào để lắp ráp hoàn chỉnh một bộ robot một cách chính xác và nhanh nhất?

### Bài 1. Chuẩn bị các linh kiện, phụ kiện

#### a) Chuẩn bị

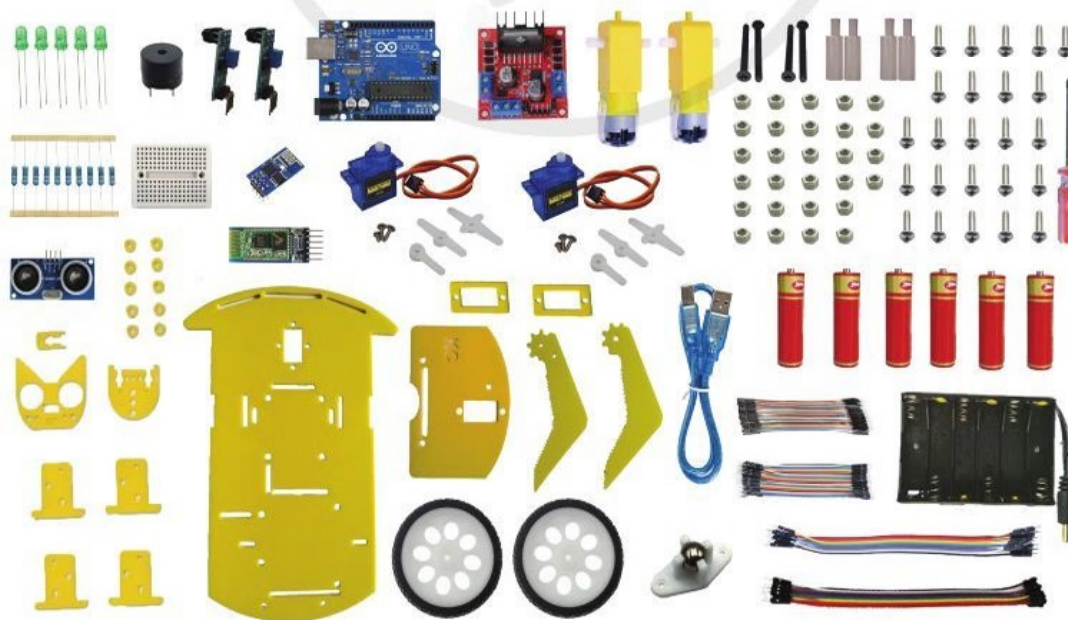
Bảng 1. Danh mục linh kiện, phụ kiện

STT	Tên (Số lượng)	Hình ảnh	STT	Tên (Số lượng)	Hình ảnh
1	Khung cơ khí (1)		2	Giá đỡ cảm biến siêu âm (1 bộ)	
3	Khung tay gấp (1)		4	Giá giữ động cơ (4)	
5	Cọc nhựa (4)		6	Vòng đệm (10)	
7	Tua vít (1)		8	Bánh xe (2)	
9	Bánh đĩa hướng (1)		10	Breadboard (1)	
11	Đế 6 pin AA (1)		12	Bu lông, đai ốc M3 x 30 mm (4 bộ)	
13	Bu lông, đai ốc M3 x 12 mm (24 bộ)		14	Pin AA 1,5V (6)	

15	Mạch Arduino (1)		16	Mạch điều khiển động cơ L298 (1)	
17	Động cơ giảm tốc (2)		18	Cảm biến siêu âm (1)	
19	Mạch cảm biến hồng ngoại (2)		20	Mô đun bluetooth (1)	
21	Mô đun Wi-Fi ESP8266 (1)		22	Động cơ Servo (2)	
23	Đèn LED (5)		24	Còi chip (1)	
25	Điện trở 1 KΩ (10)		26	Dây cáp USB (1)	
27	Bộ dây jump kết nối đực đực 20 cm (1)		28	Bộ dây jump kết nối đực cái 20 cm (1)	
29	Bộ dây jump kết nối đực cái 10 cm (1)		30	Bộ dây jump kết nối đực đực 10 cm (1)	

## b) Tiến hành

Bước 1. Sắp xếp các linh kiện, phụ kiện gọn gàng (Hình 1).



Hình 1. Các linh kiện, phụ kiện của robot

Bước 2. Kiểm tra các linh kiện, phụ kiện đúng và đủ theo danh sách ở trên.

## Bài 2. Lắp ráp robot

*Chú ý:* đường màu đỏ thể hiện vị trí lắp ráp các bộ phận.

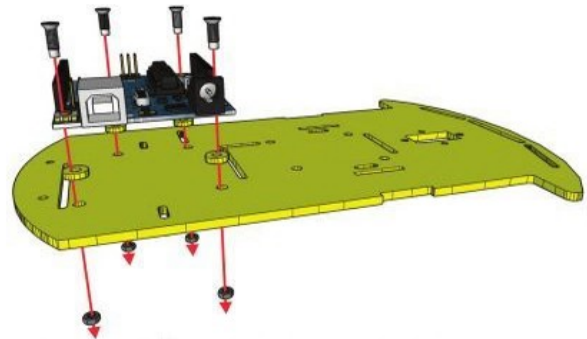
### 1. Lắp ráp bảng mạch chính

#### a) Chuẩn bị

- 1 khung cơ khí.
- 1 mạch Arduino.
- 4 bộ bu lông, đai ốc M3 x 12 mm.
- 4 vòng đệm.

#### b) Tiến hành

Lắp ráp như mô tả ở Hình 2.



Hình 2. Lắp ráp bảng mạch chính

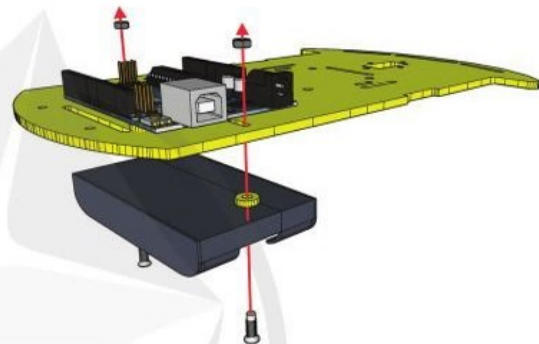
### 2. Lắp ráp đế pin

#### a) Chuẩn bị

- 1 đế pin AA 6 viên.
- 2 bộ bu lông, đai ốc M3 x 12 mm.
- 2 vòng đệm.

#### b) Tiến hành

Lắp ráp như mô tả ở Hình 3.



Hình 3. Lắp ráp đế pin

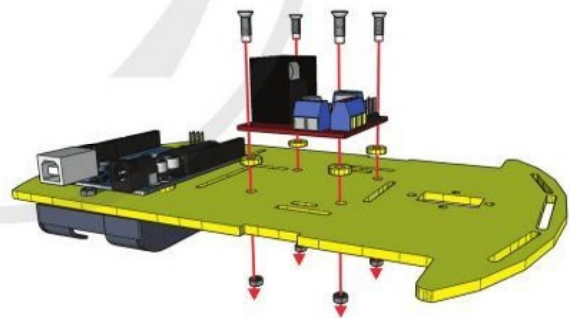
### 3. Lắp ráp mạch điều khiển động cơ

#### a) Chuẩn bị

- 1 mạch điều khiển động cơ L298.
- 4 bộ bu lông, đai ốc M3 x 12 mm.
- 4 vòng đệm.

#### b) Tiến hành

Lắp ráp như mô tả ở Hình 4.



Hình 4. Lắp ráp mạch điều khiển động cơ giảm tốc

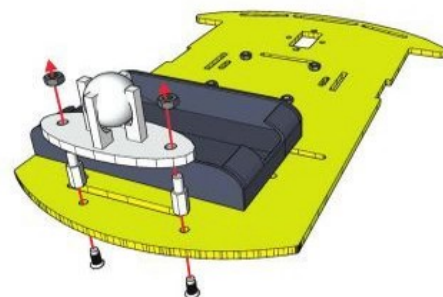
### 4. Lắp ráp bánh đa hướng

#### a) Chuẩn bị

- 1 bánh đa hướng.
- 2 bộ bu lông, đai ốc M3 x 12 mm.
- 2 cọc nhựa.

#### b) Tiến hành

Lắp ráp như mô tả ở Hình 5.



Hình 5. Lắp ráp bánh đa hướng (mặt dưới)

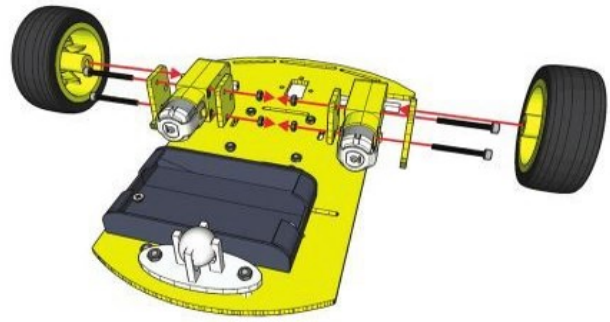
## 5. Lắp ráp động cơ và bánh xe

### a) Chuẩn bị

- 2 động cơ giảm tốc.
- 2 bánh xe.
- 4 bộ bu lông, đai ốc M3 x 30 mm.
- 4 giá giữ động cơ.

### b) Tiến hành

Lắp ráp như mô tả ở Hình 6.



Hình 6. Lắp ráp động cơ và bánh xe (mặt dưới)

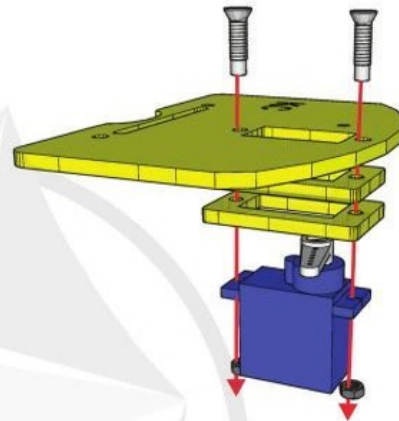
## 6. Lắp ráp cụm tay gấp

### a) Chuẩn bị

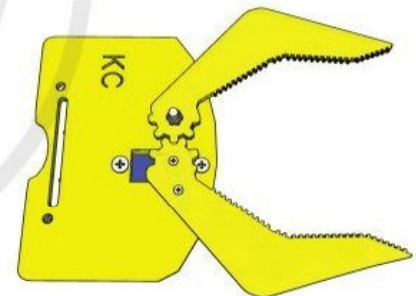
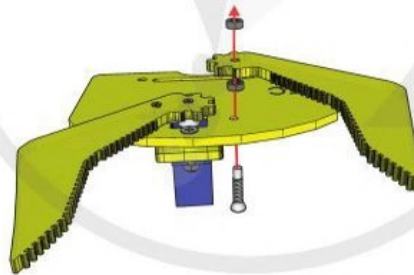
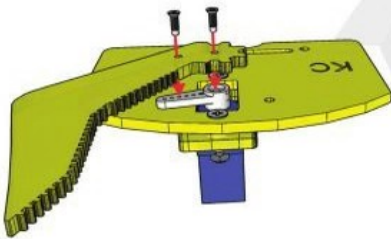
- 1 khung tay gấp.
- 1 bộ động cơ Servo (đã kèm vít).
- 3 bộ bu lông, đai ốc M3 x 12 mm.

### b) Tiến hành

Lắp ráp cụm tay gấp robot theo thứ tự các bước ở Hình 7a, 7b, 7c, 7d.



Hình 7a. Lắp ráp động cơ Servo của tay gấp



Hình 7b. Lắp ráp tay gấp phải

Hình 7c. Lắp ráp tay gấp trái

Hình 7d. Cụm tay gấp hoàn chỉnh

## 7. Lắp ráp cụm tay gấp vào robot

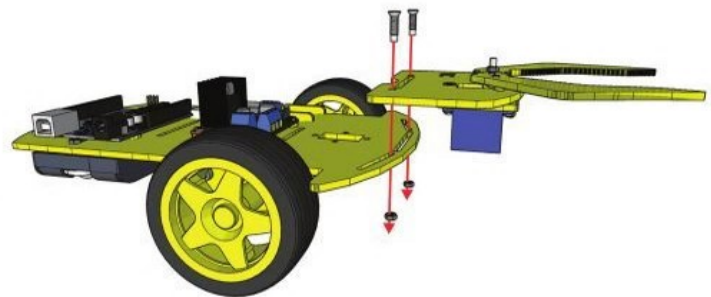
### a) Chuẩn bị

- Khung robot đã lắp ráp.
- Một cụm tay gấp.
- 2 bộ bu lông, đai ốc M3 x 12 mm.

### b) Tiến hành

Lắp ráp cụm tay gấp vào robot theo

Hình 8.



Hình 8. Lắp ráp cụm tay gấp vào robot



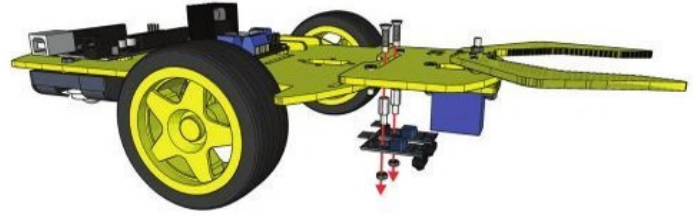
## 8. Lắp ráp cảm biến hồng ngoại vào robot

### a) Chuẩn bị

- 2 mạch cảm biến hồng ngoại.
- 2 cọc nhựa.
- 2 bộ bu lông, đai ốc M3 x 12 mm.

### b) Tiến hành

Lắp ráp cảm biến hồng ngoại theo Hình 9.



Hình 9. Lắp ráp cảm biến hồng ngoại vào robot

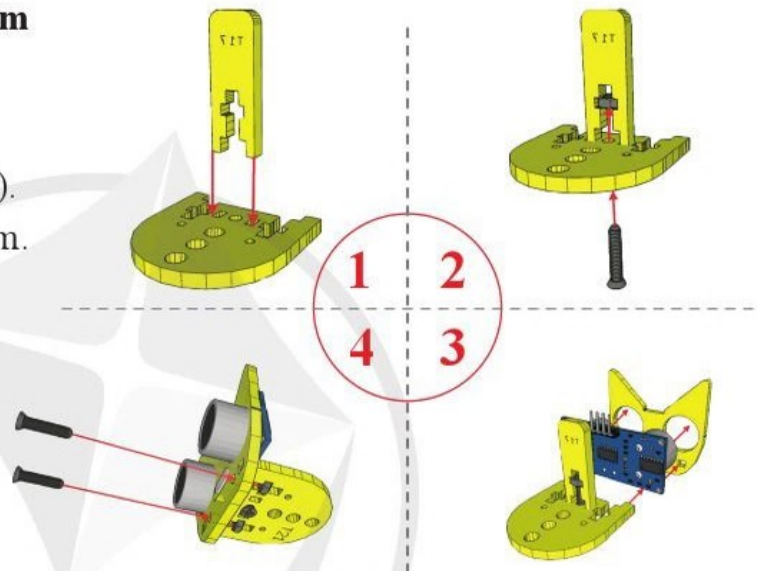
## 9. Lắp ráp cụm cảm biến siêu âm cho robot

### a) Chuẩn bị

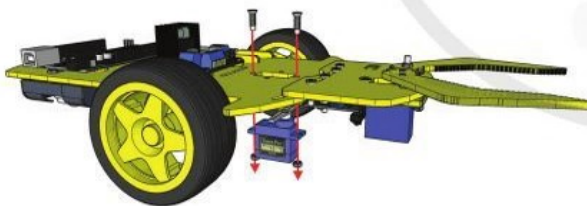
- 1 bộ động cơ Servo (đã kèm vít).
- 3 bộ bu lông, đai ốc M3 x 12 mm.
- Giá giữ cảm biến siêu âm.
- Cảm biến siêu âm.

### b) Tiến hành

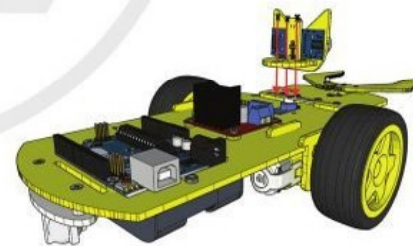
Lắp ráp theo thứ tự các bước ở Hình 10a, 10b, 10c.



Hình 10a. Lắp ráp cụm cảm biến siêu âm



Hình 10b. Lắp ráp động cơ Servo của cụm cảm biến



Hình 10c. Lắp ráp cụm cảm biến siêu âm vào tay gắp

## 10. Kết nối mạch điện cho robot

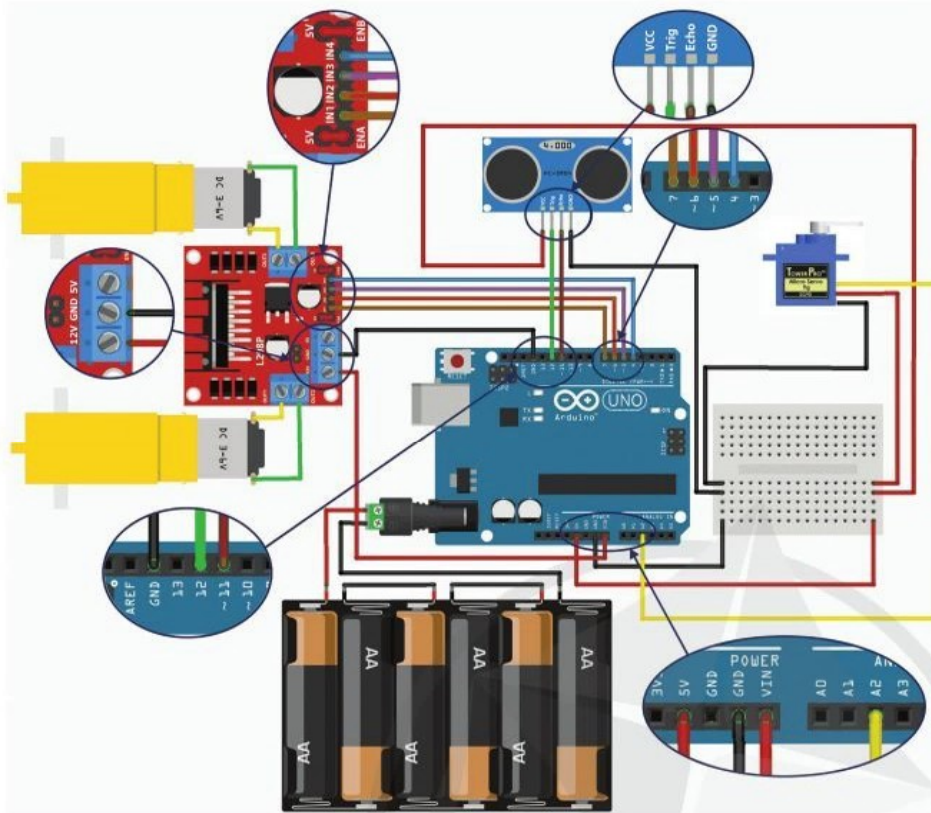
### a) Chuẩn bị

- 1 mạch Arduino.
- 1 mạch điều khiển động cơ L298.
- 2 động cơ giảm tốc.
- 1 động cơ Servo.

- 1 cảm biến siêu âm.
- 1 Breadboard.
- 1 nguồn 9V.
- 8 dây jump kết nối đực cái 20 cm.
- 7 dây jump kết nối đực đực 20 cm.

## b) Tiến hành

Kết nối điện các bộ phận điện tử theo sơ đồ nguyên lý và bảng nối dây ở Hình 11.



Sơ đồ nguyên lý

Arduino	Cảm biến siêu âm
Chân 5V	VCC
Chân 12	Trig
Chân 11	Echo
Chân GND	GND
Arduino	Động cơ Servo
Chân 5V	Đỏ
Chân A2	Vàng
Chân GND	Đen
Arduino	Mạch L298
Chân 4	IN4
Chân 5	IN3
Chân 6	IN2
Chân 7	IN1

Bảng nối dây

Hình 11. Sơ đồ nguyên lý và bảng nối dây mạch điện cơ bản cho robot

Kiểm tra tình trạng sẵn sàng hoạt động của robot Arduino sau lắp ráp (Hình 12) bằng cách: tháo các dây jump kết nối tại các chân 4, 5, 6, 7 của bảng mạch Arduino (Hình 11) và kết nối các chân này vào Breadboard, sao cho chân IN1, IN3 của L298 được cấp nguồn 0V (GND) và chân IN2, IN4 của L298 được cấp nguồn 5V. Nếu robot di chuyển tiến lên thì robot đã sẵn sàng hoạt động.



Hình 12. Robot Arduino hoàn chỉnh sau lắp ráp



Sử dụng robot (Hình 12) thay đổi kết nối chân của mạch điều khiển động cơ L298 với mạch Arduino để robot di chuyển tiến; tương tự, để robot di chuyển lùi, quay trái, quay phải. Biết các chân số (từ 0 đến 9) của Arduino khi chưa có chương trình mặc định sẽ không xác định được mức điện áp. Có thể sử dụng các chân 5V, GND của mạch Arduino để cấp mức điện áp xác định cho các chân IN1, IN2, IN3, IN4 của mạch L298.

## KẾT NỐI ROBOT GIÁO DỤC VỚI MÁY TÍNH

## Bài 1

KẾT NỐI  
ROBOT GIÁO DỤC VỚI MÁY TÍNH

Học xong bài này, em sẽ:

- Cài đặt được phần mềm hỗ trợ kết nối robot giáo dục với máy tính.
- Kiểm tra được việc kết nối robot giáo dục với máy tính.



Các thiết bị kết nối với nhau qua các kênh truyền thông để trao đổi thông tin. Em hãy kể tên một số thiết bị:

- 1) Sử dụng kết nối USB.
- 2) Sử dụng kết nối Bluetooth.
- 3) Sử dụng kết nối Wi-Fi.

**1** Các kênh truyền thông giữa robot và máy tính

Thông qua các kênh truyền thông, robot có thể kết nối với máy tính, máy tính bảng, điện thoại thông minh hay các thiết bị khác. Các kênh truyền thông thường sử dụng là kết nối USB, Wi-Fi và Bluetooth. Mỗi kênh truyền thông này sẽ được sử dụng phù hợp theo từng mục đích.



Hình 1. Các kênh truyền thông giữa robot và máy tính

**USB** là chuẩn kết nối thường dùng cho máy tính cá nhân và các thiết bị điện tử. Chúng ta có thể kết nối robot với máy tính bằng dây cáp thông qua cổng USB (có trên bảng mạch chính của robot) để nạp chương trình cho robot.

Chúng ta còn có thể kết nối robot với máy tính, điện thoại thông minh thông qua các kênh truyền thông không dây như: Bluetooth, Wi-Fi. Đây là hai phương thức truyền thông không dây thông dụng nhất đối với robot. Khi đó, robot có thể hoạt động tự do hơn vì được bớt đi dây kết nối.

**Bluetooth** là một phương thức kết nối, truyền thông dữ liệu không dây trong phạm vi ngắn khoảng 10 m sử dụng sóng vô tuyến. Kết nối Bluetooth được ưa chuộng do tính đơn giản, dễ sử dụng và có nhiều thiết bị hỗ trợ. Nhiều hãng sản xuất robot đã tích hợp trực tiếp mô đun kết nối Bluetooth lên sản phẩm hoặc cung cấp mô đun này đi kèm để sử dụng khi cần. Thông qua kênh Bluetooth, chúng ta có thể điều khiển robot từ các thiết bị di động thông minh như: điện thoại, máy tính bảng.

**Wi-Fi** là một phương thức truyền thông tin không dây sử dụng sóng vô tuyến. Kết nối Wi-Fi có phạm vi hiệu quả trong khoảng 100 m, nên thuận tiện khi sử dụng trong công sở, gia đình. Đối với robot, chúng ta cũng có thể kết nối chúng với máy tính hoặc điện thoại thông minh qua mô đun Wi-Fi.

Quá trình kết nối robot và máy tính gồm hai bước: kết nối phần cứng và kết nối phần mềm.

**Kết nối phần cứng** (có dây hoặc không dây) là sự kết nối về mặt điện, điện tử giữa robot và máy tính. Khi phần cứng được kết nối thành công, máy tính sẽ thông báo qua tín hiệu đèn hoặc âm thanh. Kết nối phần cứng tạo ra kênh truyền thông vật lý, làm cơ sở cho kết nối phần mềm.

**Kết nối phần mềm** (hay kết nối ở mức giao thức truyền thông) là kết nối để trao đổi thông tin giữa các chương trình trên robot và máy tính sau khi đã được kết nối phần cứng. Kết nối phần mềm thành công tạo ra kênh truyền thông giữa các thiết bị điện tử. Dựa trên kênh truyền thông đã được thiết lập, chúng ta có thể nạp chương trình, truyền dữ liệu qua lại giữa chúng.

## ② Phần mềm kết nối robot giáo dục với máy tính

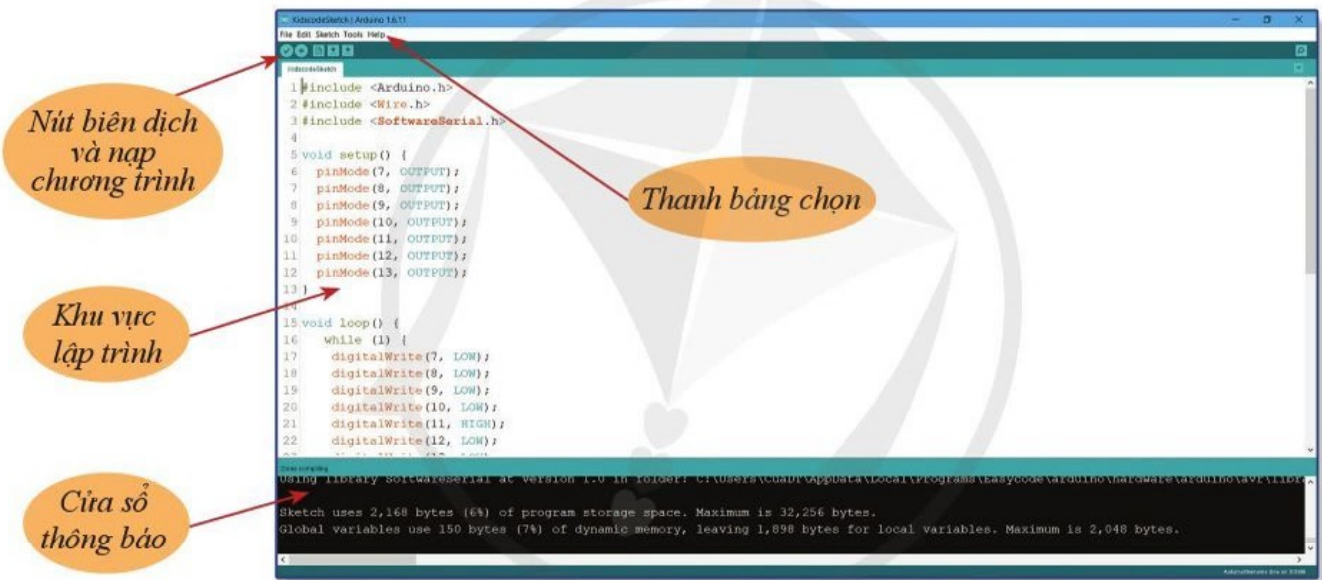
Để robot kết nối và truyền/nhận được thông tin với máy tính, ta cần cài đặt phần mềm trình điều khiển (driver). Các hãng sản xuất robot thường cung cấp phần mềm này riêng lẻ hoặc tích hợp kèm trong một bộ công cụ phần mềm hỗ trợ toàn diện việc phát triển ứng dụng cho robot. Bộ công cụ này được gọi chung là phần mềm môi trường phát triển tích hợp (IDE – Integrated Development Environment).

Một IDE thường bao gồm:

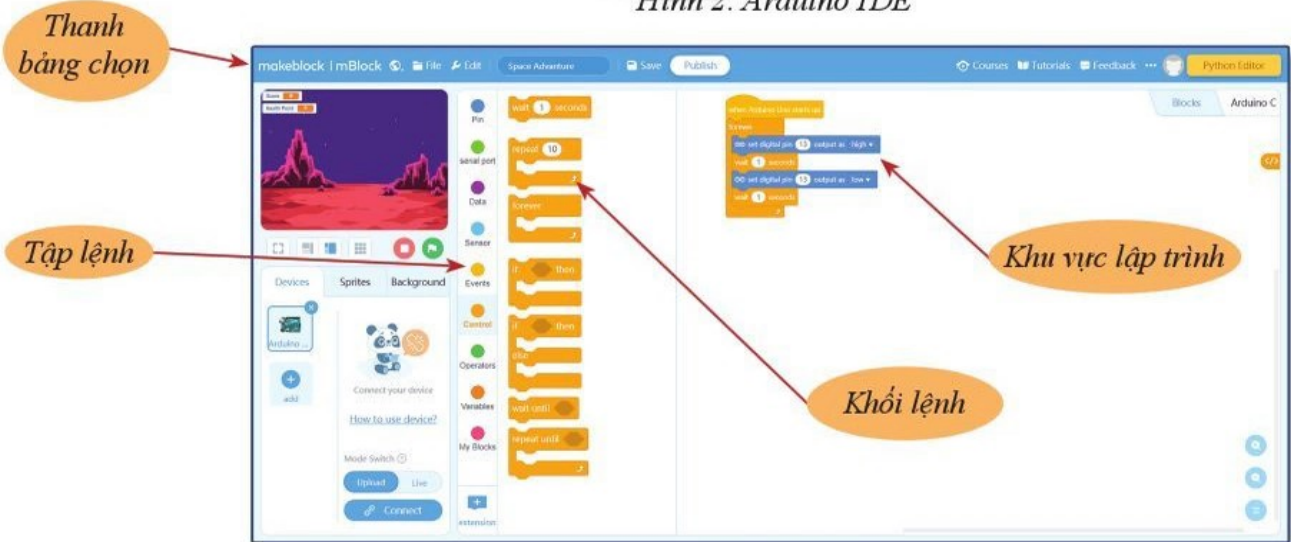
- *Trình điều khiển (driver)*: Phần mềm giúp kết nối robot với máy tính.
- *Trình soạn thảo mã nguồn (editor)*: Phần mềm cho phép người lập trình soạn mã nguồn chương trình điều khiển robot.
- *Trình biên dịch mã nguồn (compiler)*: Phần mềm chuyển đổi mã nguồn từ ngôn ngữ lập trình bậc cao sang mã máy.
- *Trình nạp chương trình mã máy vào robot (loader)*: Phần mềm tải mã máy lên robot thông qua kết nối được tạo lập bởi trình điều khiển.
- *Trình kiểm tra và gỡ lỗi (debugger)*: Phần mềm cho phép người lập trình phát hiện, truy vết và tháo gỡ các lỗi chương trình.

Driver thường được cài đặt ngay trong quá trình cài đặt IDE.

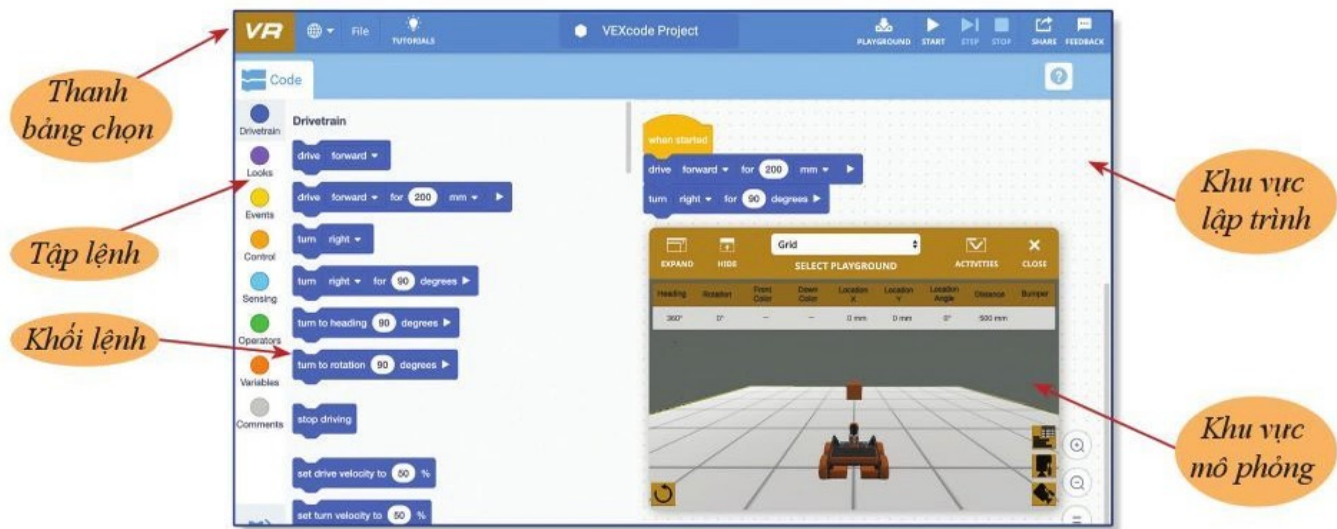
Một số IDE thông dụng cho robot là: Arduino IDE (*Hình 2*), Makeblock IDE (*Hình 3*), VEXcode VR IDE (*Hình 4*), EasyCode IDE (*Hình 5*).



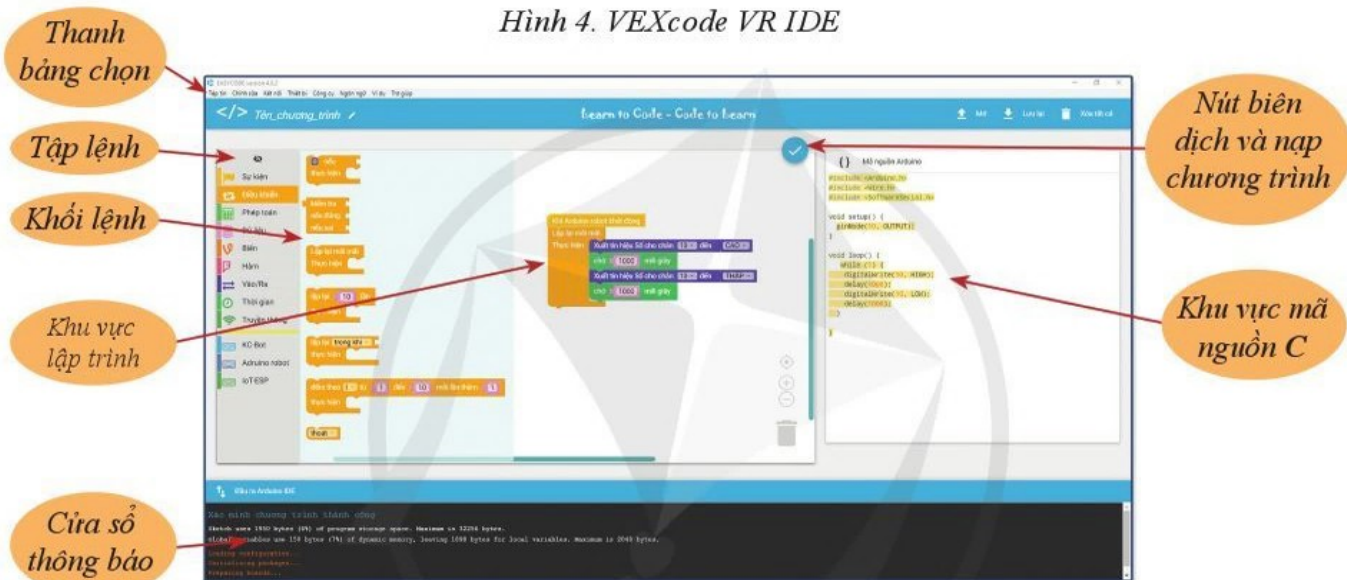
Hình 2. Arduino IDE



Hình 3. Makeblock IDE



Hình 4. VEXcode VR IDE



Hình 5. EasyCode IDE

Ngoài các đặc điểm chung, mỗi IDE thường được xây dựng để hướng đến các mục đích cụ thể nên sẽ có thêm những đặc điểm, tính năng khác nhau. Các ví dụ minh họa về lập trình robot trong quyển sách này được viết bằng phần mềm EasyCode phiên bản 4.0.2 vì phần mềm EasyCode là một IDE mã nguồn mở, có giao diện tiếng Việt, hỗ trợ ngôn ngữ lập trình trực quan.

Giao diện EasyCode được phân chia thành các khu vực gồm: Thanh bảng chọn, tập lệnh, khối lệnh, khu vực lập trình, nút biên dịch và nạp chương trình, khu vực mã nguồn C, cửa sổ thông báo (Hình 5).



### Bài thực hành cài đặt phần mềm kết nối robot với máy tính

#### a) Chuẩn bị

Máy tính đã cài một trong các hệ điều hành: Windows 7 hoặc mới hơn, Mac OS X 10.10 hoặc mới hơn, Linux (Ubuntu 18 hoặc mới hơn).

## b) Tiến hành

### Bước 1. Tải phần mềm

Vào địa chỉ: <https://www.hoc10.vn/download/tinhoc10> để tải phần mềm EasyCode phiên bản 4.0.2 (Phiên bản dành cho cộng đồng) (Hình 6).



Hình 6. Tải phần mềm EasyCode từ hoc10.vn

### Bước 2. Cài đặt phần mềm

Mở file cài đặt để tiến hành cài đặt phần mềm EasyCode. Thực hiện các bước theo hướng dẫn cho đến khi cài đặt xong phần mềm.

### Bước 3. Cài đặt driver

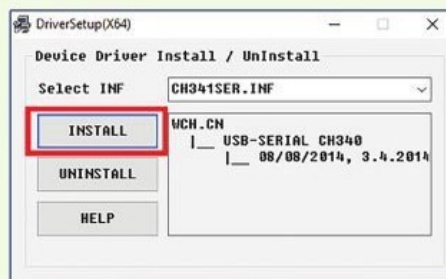
Khởi động phần mềm EasyCode.

– Trên thanh bảng chọn, chọn **Kết nối** ①, sau đó chọn **Cài đặt Driver cho Arduino** ② (Hình 7).



Hình 7. Cài đặt driver để kết nối robot với máy tính

– Khi cửa sổ cài đặt hiện lên, chọn **Install** để cài đặt (Hình 8).



Hình 8. Cửa sổ cài đặt trình điều khiển bảng mạch Arduino

– Khi thấy thông báo thành công thì chọn **OK** để kết thúc.

### c) Xử lý lỗi

– Nếu không cài đặt được phần mềm thì khởi động lại máy tính và tiến hành cài đặt lại.

– Sau khi khởi động phần mềm, nếu giao diện bị che một phần thì nhấn tổ hợp phím Windows (⊞) + một trong các phím mũi tên (←, →, ↑, ↓) cho đến khi có thể quan sát giao diện phần mềm một cách đầy đủ.

## 3 Kiểm tra kết nối robot với máy tính



2

### Bài thực hành kiểm tra kết nối robot với máy tính

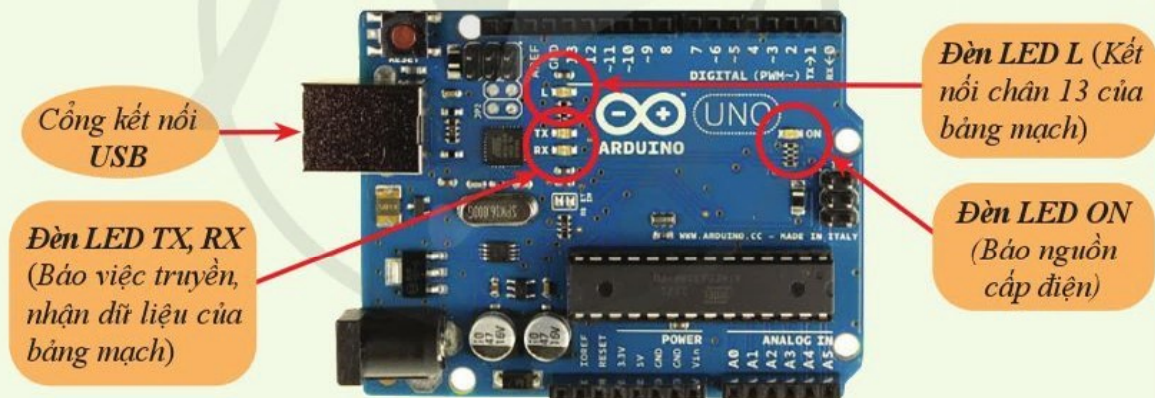
#### a) Chuẩn bị

- Robot Arduino.
- Máy tính đã cài phần mềm EasyCode.

#### b) Tiến hành

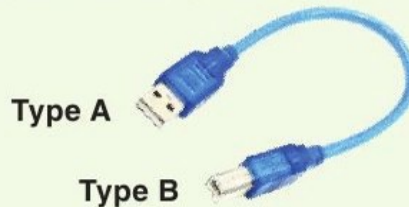
*Bước 1. Quan sát bảng mạch chính của robot (Hình 9)*

- Xác định vị trí và tên gọi các đèn LED có trên bảng mạch chính.
- Xác định vị trí cổng kết nối USB.



Hình 9. Bảng mạch chính của robot

*Bước 2. Quan sát dây cáp kết nối (Hình 10)*



Hình 10. Dây cáp kết nối USB

- Xác định đầu kết nối với cổng USB của máy tính (Type A).
- Xác định đầu kết nối với cổng USB của bảng mạch Arduino (Type B).



### Bước 3. Kết nối robot với máy tính

Sử dụng dây cáp USB để kết nối robot với máy tính. Khi đó đèn LED ON sẽ sáng để báo hiệu bảng mạch Arduino đã được cấp nguồn điện. Đồng thời, máy tính cũng phát ra âm thanh để thông báo có kết nối phần cứng (robot) mới.

### Bước 4. Kiểm tra kết nối cổng nối tiếp

- Khởi động phần mềm EasyCode.
- Trên Thanh bảng chọn, chọn **Kết nối**, chọn **Cổng nối tiếp** ①. Khi đó giao diện **Cài đặt** ② sẽ xuất hiện (Hình 11).

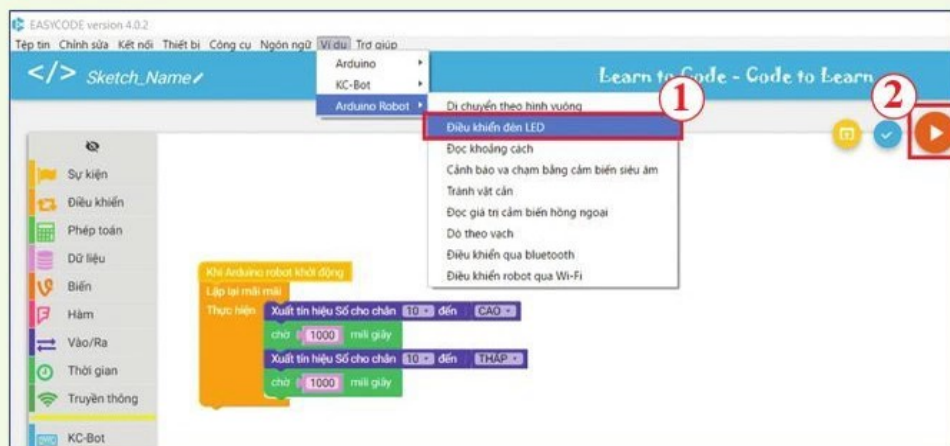


Hình 11. Cổng COM mới xuất hiện trong cửa sổ cài đặt

– Trong cửa sổ Cài đặt, nếu thấy xuất hiện một cổng COM mới (đây là cổng COM ảo được máy tính tự gán số thứ tự) thì việc kết nối đã thành công (Hình 11). Với các thiết bị sử dụng giao thức truyền thông nối tiếp để kết nối với máy tính thông qua cổng USB, khi kết nối, máy tính sẽ tạo ra một cổng COM ảo tương ứng để thực hiện việc truyền thông tin.

### Bước 5. Kiểm tra việc nạp chương trình vào robot

- Trên Thanh bảng chọn, chọn mục **Ví dụ**, chọn **Arduino Robot**, chọn **Điều khiển đèn LED** ①.
- Đưa chuột đến vị trí **Nút biên dịch và nạp chương trình**, chọn nút ② để nạp chương trình vào robot (Hình 12).



Hình 12. Nạp chương trình vào robot

– Quan sát nếu thấy đèn LED L nhấp nháy thì chương trình đã nạp thành công vào robot.

### c) Xử lý lỗi

– Nếu robot chưa kết nối được với máy tính thì cần cài đặt lại driver.

– Nếu nạp chương trình không thành công thì tiến hành ngắt kết nối giữa robot và máy tính, rồi thực hiện lại thao tác nạp chương trình từ đầu.



Em hãy tự thực hiện quá trình kết nối robot với máy tính thông qua cổng USB. Quan sát và ghi lại các phản ứng của robot và máy tính khi thực hiện thao tác kết nối.



Kết nối robot với máy tính và nạp các chương trình ví dụ có sẵn khác trong bảng chọn **Ví dụ** (trên Thanh bảng chọn của phần mềm EasyCode). Quan sát và mô tả hoạt động của robot với mỗi ví dụ tương ứng.



**Câu 1.** Kết nối USB là kết nối có dây hay không dây?

**Câu 2.** Để robot kết nối và truyền/nhận được thông tin với máy tính, ta cần cài đặt phần mềm gì cho máy tính?

## Tóm tắt bài học

- ✓ Để kết nối robot với máy tính, chúng ta cần cài đặt phần mềm điều khiển phù hợp.
- ✓ Phần mềm điều khiển được đóng gói trong môi trường phát triển tích hợp (IDE).
- ✓ IDE thường được cung cấp kèm với các phần mềm tiện ích khác của nhà sản xuất robot.
- ✓ IDE giúp kết nối, lập trình, biên dịch, nạp chương trình và gỡ lỗi các chương trình điều khiển robot.

## Bài 2

# KẾT NỐI ROBOT GIÁO DỤC QUA CÁC KÊNH TRUYỀN THÔNG

Học xong bài này, em sẽ:

Trình bày được cách kết nối, cách kiểm tra kết nối robot giáo dục với máy tính, máy tính bảng hoặc điện thoại thông minh thông qua kết nối Wi-Fi, Bluetooth.



Theo em, khi sử dụng máy tính để lập trình hoặc điều khiển robot có điểm gì không thuận lợi?

### 1 Kết nối robot thông qua kênh Bluetooth



1

Kết nối robot với điện thoại thông minh thông qua kênh Bluetooth

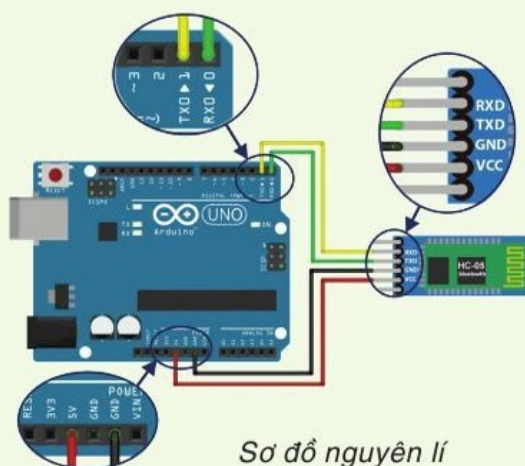
#### a) Chuẩn bị

- Robot Arduino.
- Điện thoại thông minh.
- Mô đun Bluetooth HC-05.

#### b) Tiến hành

*Bước 1. Kết nối mô đun Bluetooth HC-05 với robot*

Kết nối mô đun Bluetooth HC-05 với robot thông qua bảng mạch chính (Hình 1). Lúc này, đèn LED báo kết nối trên HC-05 vẫn nhấp nháy.



Sơ đồ nguyên lý



Đèn LED báo kết nối

Arduino	HC-05
Chân 0	TXD
Chân 1	RXD
Chân 5V	VCC
Chân GND	GND

Bảng nối dây

Hình 1. Sơ đồ nguyên lý kết nối mô đun Bluetooth với robot

## Bước 2. Tải ứng dụng Arduino Easy Control cho điện thoại

Sử dụng điện thoại truy cập vào kho ứng dụng CH Play và tải ứng dụng Arduino Easy Control.

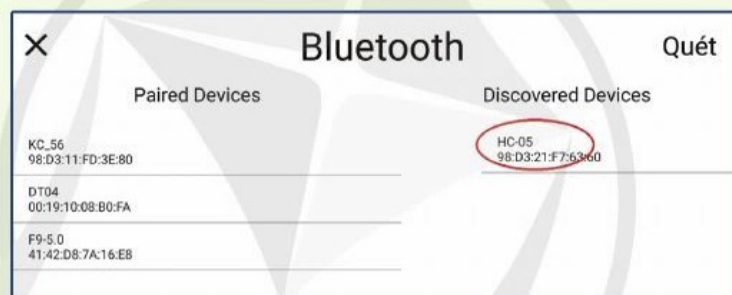
## Bước 3. Kết nối robot với điện thoại qua Bluetooth

– Mở ứng dụng Arduino Easy Control (Hình 2).



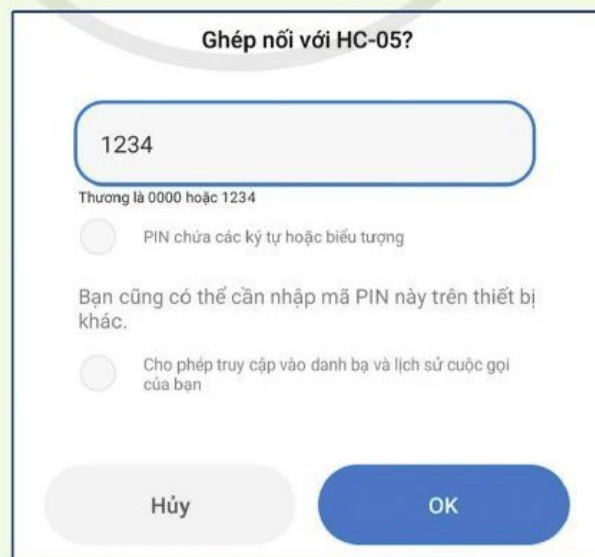
Hình 2. Giao diện ứng dụng điều khiển robot trên điện thoại

- Chọn biểu tượng Bluetooth ở góc trên bên phải màn hình.
- Chọn tên mô đun Bluetooth muốn kết nối (Hình 3).



Hình 3. Lựa chọn mô đun Bluetooth kết nối

- Nhập mật khẩu (thường mặc định là 1234) và nhấn **Đồng ý** để kết nối (Hình 4).



Hình 4. Nhập mật khẩu để kết nối Bluetooth

Khi kết nối thành công, phần mềm trên điện thoại sẽ thông báo đã kết nối (connected), đồng thời đèn LED báo kết nối trên mô đun Bluetooth sẽ sáng và ngừng nháy.

#### Bước 4. Kiểm tra kết nối

– Nạp chương trình điều khiển trên thanh bảng chọn, chọn **Ví dụ**, chọn **Điều khiển qua Bluetooth**.

– Nạp chương trình đã chọn vào robot.

– Khi nạp chương trình thành công, mở giao diện điều khiển trên phần mềm.

Khi kết nối thành công robot sẽ hoạt động theo các nút điều khiển. Nhấn các nút tiến hoặc lùi và quan sát.



Hình 5. Giao diện ứng dụng điều khiển robot trên điện thoại

#### c) Xử lý lỗi

Nếu kết nối không thành công thì cần thực hiện:

– Kiểm tra đã bật nguồn robot chưa. Nếu chưa thì bật nguồn lên.

– Kiểm tra đèn mô đun Bluetooth có sáng không. Nếu chưa thì lắp lại mô đun Bluetooth.

– Kiểm tra Bluetooth của điện thoại thông minh đã bật chưa. Nếu chưa thì bật bluetooth của điện thoại lên.

## 2 Kết nối robot thông qua kênh Wi-Fi



Kết nối robot với máy tính bảng, điện thoại thông minh qua Wi-Fi

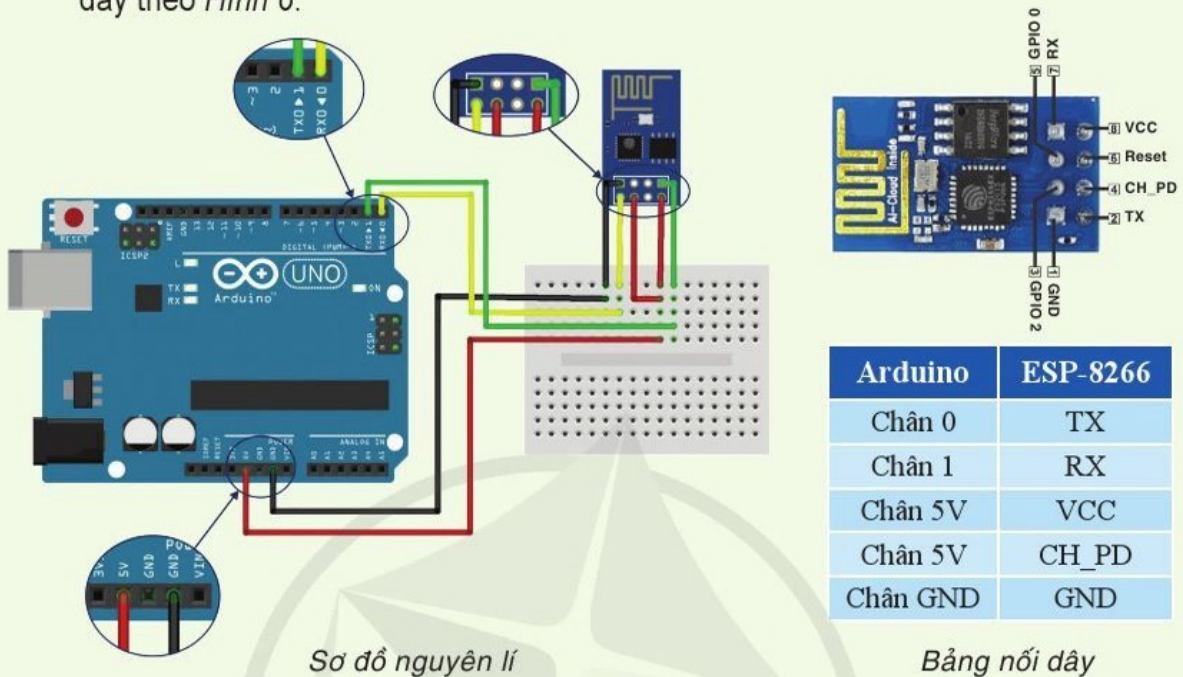
#### a) Chuẩn bị

- Robot Arduino.
- Máy tính đã cài phần mềm EasyCode.
- Điện thoại thông minh hoặc máy tính bảng.
- Mô đun Wi-Fi Esp\_8266.

## b) Tiến hành

### Bước 1. Kết nối mô đun Wi-Fi với robot

Robot được kết nối với mô đun Wi-Fi thông qua bảng mạch chính. Thực hiện nối dây theo Hình 6.



Sơ đồ nguyên lý

Bảng nối dây

Hình 6. Sơ đồ nguyên lý kết nối mô đun Wi-Fi với robot

### Bước 2. Nạp chương trình mẫu cho robot

- Trên thanh bảng chọn, chọn Ví dụ, chọn **Arduino Robot**, chọn **Điều khiển robot qua Wi-Fi**.
- Nạp chương trình mẫu vào robot.

### Bước 3. Kết nối robot với điện thoại hoặc máy tính bằng qua Wi-Fi

Kết nối điện thoại với Wi-Fi do robot phát ra. Tên Wi-Fi thường là ESP\_mã (Ví dụ: ESP\_DD6259).

- Sử dụng điện thoại hoặc máy tính bảng, mở trình duyệt gõ địa chỉ mặc định là 192.168.4.1, giao diện điều khiển sẽ xuất hiện (Hình 7).



Hình 7. Giao diện ứng dụng kết nối với robot thông qua Wi-Fi

- Trong giao diện điều khiển của server, khi nhấn ON hoặc OFF, đèn LED sẽ sáng hoặc tắt tương ứng.

### c) Xử lý lỗi

Nếu không kết nối được server thì cần thực hiện:

- Kiểm tra robot bật nguồn chưa. Nếu chưa thì bật nguồn lên.
- Kiểm tra mạng Wi-Fi kết nối có đúng không. Nếu không đúng thì kết nối lại.
- Kiểm tra địa chỉ server xem đúng chưa. Nếu sai thì gõ lại địa chỉ.



**Bài 1.** Em hãy thực hiện các bước kết nối robot với điện thoại thông minh thông qua kênh Bluetooth.

**Bài 2.** Em hãy thực hiện các bước kết nối robot với điện thoại thông minh thông qua kênh Wi-Fi.



**Bài 1.** Em sẽ xử lý như thế nào khi gặp lỗi kết nối với thiết bị thông qua kênh Bluetooth?

**Bài 2.** Em sẽ xử lý như thế nào khi gặp lỗi kết nối với thiết bị thông qua kênh Wi-Fi?



Khi kết nối robot với máy tính hoặc điện thoại thông minh qua một kênh truyền thông bất kì, có hai bước chính là kết nối phần cứng và kết nối phần mềm. Em hãy chỉ ra các bước này trong quá trình kết nối thông qua kênh Bluetooth và kênh Wi-Fi.

### Tóm tắt bài học

- ✓ Robot giáo dục có thể được kết nối với máy tính, điện thoại, máy tính bảng thông qua các kênh truyền thông: USB, Bluetooth và Wi-Fi.
- ✓ Trong điều khiển robot, khi gặp lỗi xảy ra, chúng ta cần phải kiểm tra khả năng gián đoạn kết nối giữa robot với máy tính.

## Bài 3

# THỰC HÀNH KẾT NỐI VÀ NẠP CHƯƠNG TRÌNH CHO ROBOT GIÁO DỤC

### Học xong bài này, em sẽ:

- Kết nối và kiểm tra được kết quả kết nối robot giáo dục và máy tính.
- Nạp và kiểm tra được kết quả nạp chương trình cho robot.



Robot đã được kết nối với máy tính. Theo em, muốn robot thực hiện công việc một cách tự động, robot cần phải lấy gì từ máy tính?

### 1 Các lưu ý an toàn khi làm việc với robot

Khi thực hành với robot, đặc biệt các robot có khả năng di chuyển, cần lưu ý chấp hành và thực hiện nghiêm túc các quy tắc an toàn để tự bảo vệ bản thân và bảo vệ thiết bị.

#### a) An toàn về điện

- Dùng các dây nối có vỏ bọc, không để mạch điện bị đoản mạch khi va chạm.
- Không chạm vào thiết bị khi tay, chân bị ướt.
- Sửa chữa hoặc thay thế ngay các thiết bị điện bị hỏng.
- Không cấp nguồn vượt quá ngưỡng điện áp vào của robot.
- Khi kết nối các bộ phận điện tử cần đặc biệt lưu ý các chân âm, dương. Nếu kết nối nhầm các chân này sẽ làm hỏng linh kiện.

#### b) An toàn về cơ học

- Đảm bảo không gian thoáng đủ để robot hoạt động.
- Robot có thể hoạt động ngay sau khi nạp chương trình, cần vô hiệu hoá khả năng di chuyển của robot bằng cách không cho bánh xe tiếp xúc với bề mặt di chuyển (mặt đất, mặt bàn,...).
- Tránh dùng tay hoặc chân cản đường đi hoặc sự vận động của các thiết bị chấp hành để giữ an toàn và bảo vệ thiết bị. Nếu cần dừng robot, hãy sử dụng công tắc nguồn.
- Bảo vệ robot không bị va chạm mạnh, rơi,...
- Hạn chế cho robot di chuyển quá nhanh.



## 2 Kết nối và nạp chương trình vào robot

Trong bài thực hành này, chúng ta sẽ nạp một chương trình mẫu điều khiển robot đi theo hình vuông, qua đó kiểm tra kết nối giữa robot với máy tính và việc nạp chương trình vào bảng mạch chính của robot.

### a) Chuẩn bị

– Robot Arduino (được kết nối theo sơ đồ trong *Hình 11*, Bài 4, Chuyên đề 1 (trang 25)).

– Máy tính đã cài phần mềm EasyCode.

### b) Tiến hành

*Bước 1. Kết nối robot với máy tính*

*Bước 2. Chọn ví dụ mẫu*

Trên Thanh bảng chọn, chọn **Ví dụ**, chọn **Arduino Robot**, chọn **Đi theo hình vuông**.

Trong khu vực lập trình xuất hiện đoạn chương trình điều khiển robot di chuyển theo hình vuông.

*Bước 3. Nạp chương trình cho robot*

*Bước 4. Quan sát cửa sổ thông báo*

Nếu cửa sổ thông báo “Nạp chương trình thành công” thì chương trình đã được nạp cho robot. Nếu chưa nạp được, chương trình sẽ báo lỗi.

*Bước 5. Chạy thử nghiệm robot*

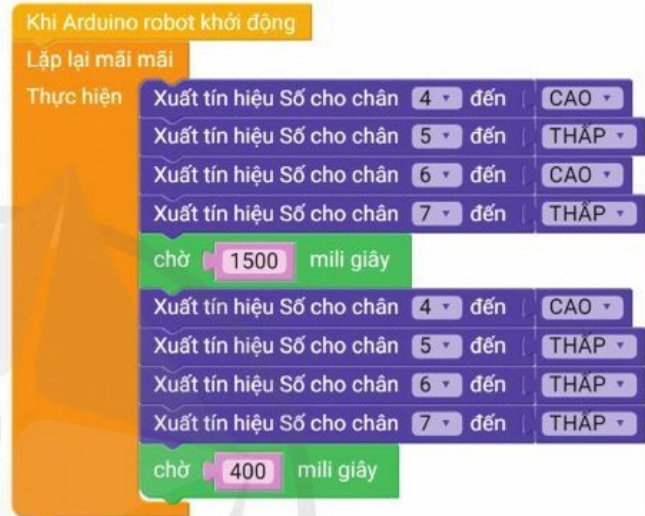
Tháo dây cáp kết nối robot với máy tính. Cho robot chạy thử trên mặt phẳng. Quan sát đường đi của robot có đúng là hình vuông hay không.

### c) Xử lý lỗi

Nếu nạp chương trình không thành công thì cần thực hiện:

- Kiểm tra lại kết nối robot với máy tính.
- Kiểm tra và đảm bảo robot đã được cấp nguồn.
- Xem nội dung thông báo để khắc phục lỗi cụ thể.

Quy trình kết nối robot với máy tính và nạp chương trình cho robot thường tuân theo năm bước được nêu ở trên.



Hình 1. Chương trình mẫu điều khiển robot di chuyển theo hình vuông



Em hãy chọn chương trình **Đọc khoảng cách** trong ví dụ mẫu của phần mềm EasyCode để thực hành kết nối robot với máy tính và nạp chương trình cho robot.

## Bài 4

# THỰC HÀNH KẾT NỐI VÀ KIỂM TRA CÁC THIẾT BỊ NGOẠI VI

### Học xong bài này, em sẽ:

Kiểm tra được kết nối và điều khiển các thiết bị ngoại vi: đèn LED, còi chirp, cảm biến siêu âm của robot.



Robot được lắp đèn LED, còi chirp và cảm biến siêu âm. Theo em, để kiểm tra kết nối của các bộ phận này có cần sử dụng chương trình không?

### 1) Thực hành kết nối đèn LED

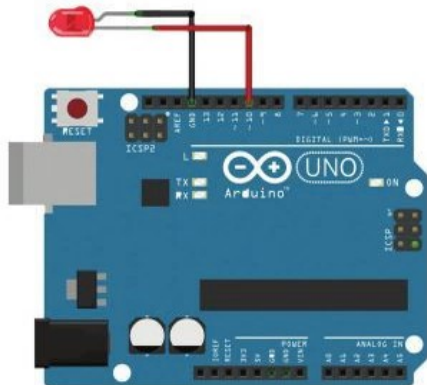
Trước khi lập trình, chúng ta cần thiết kế mạch và vẽ ra sơ đồ nguyên lý, chỉ rõ vị trí các chân cắm của từng thiết bị. Sau khi kiểm tra sự hợp lý của thiết kế mạch trên sơ đồ, chúng ta mới tiến hành lắp ráp các thiết bị vào mạch. Hoạt động thực hành kiểm tra kết nối đèn bao gồm: lập sơ đồ nguyên lý, lắp ráp thiết bị; viết chương trình; biên dịch và nạp chương trình; quan sát hoạt động của robot và xử lý lỗi.

#### a) Chuẩn bị

- Robot Arduino.
- Máy tính đã cài phần mềm EasyCode.

#### b) Tiến hành

*Bước 1. Lắp thêm đèn LED vào robot theo sơ đồ Hình 1.*



Sơ đồ nguyên lý

Arduino	LED
Chân 10	+
Chân GND	-

Bảng nối dây

Hình 1. Sơ đồ nguyên lý mạch đèn LED

### Bước 2. Mở chương trình

Trong EasyCode, trên Thanh bảng chọn, chọn **Ví dụ**, chọn **Arduino Robot**, chọn **Điều khiển đèn LED** nhận được chương trình như Hình 2.



Hình 2. Chương trình mẫu điều khiển đèn LED

### Bước 3. Kiểm tra chương trình

Nháy chuột vào nút để kiểm tra chương trình, sau đó nháy chuột vào phần cửa sổ thông báo để xem báo lỗi chương trình.

### Bước 4. Biên dịch và nạp chương trình

Di chuyển chuột đến vị trí thanh biên dịch và nạp chương trình khi đó sẽ xuất hiện ba nút lệnh. Chọn nút để nạp chương trình cho mạch. Quan sát hoạt động của đèn LED khi chương trình chạy.

#### c) Xử lý lỗi

Nếu đèn LED không sáng thì cần thực hiện:

- Kiểm tra để đảm bảo việc lắp ráp mạch điện tử đúng sơ đồ (Hình 1).
- Nạp lại chương trình.

## 2) Thực hành với cảm biến siêu âm

Trong hoạt động thực hành dưới đây, robot sẽ đo khoảng cách từ nó tới vật cản phía trước rồi gửi giá trị đo được lên máy tính. Khi vật cản ở quá gần (chẳng hạn 30 cm), robot sẽ bật đèn LED và còi chip để cảnh báo va chạm.

Yêu cầu của bài thực hành:

- Đọc giá trị đo được của cảm biến siêu âm thông qua công cụ biểu đồ.
- Thiết lập tình huống và quan sát hoạt động (cảnh báo va chạm với vật cản) của robot

#### a) Chuẩn bị

- Robot Arduino.
- Máy tính đã cài phần mềm EasyCode.
- Đèn LED, còi chip.

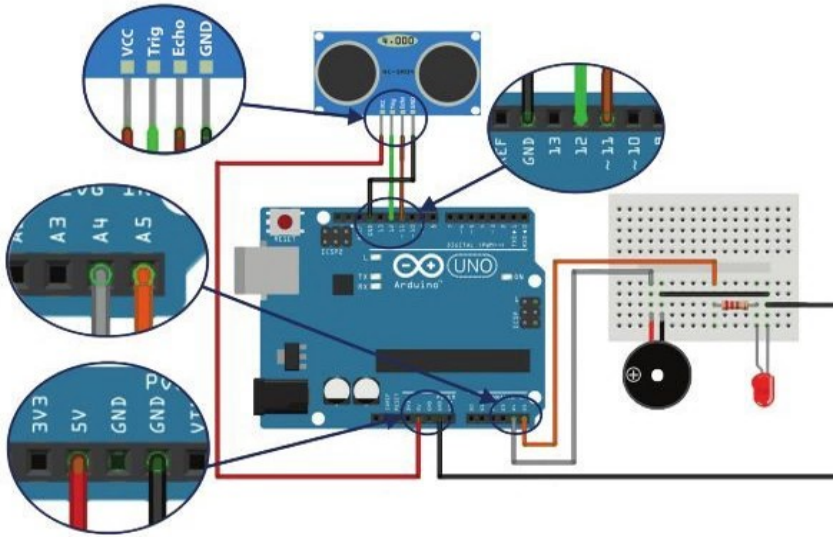
#### b) Tiến hành

### \* Đọc giá trị đo được của cảm biến siêu âm thông qua công cụ biểu đồ

Bước 1. Kết nối cảm biến siêu âm theo sơ đồ nguyên lý (Hình 3)

### Bước 2. Mở chương trình

Trong EasyCode, trên Thanh bảng chọn, chọn **Ví dụ**, chọn **Arduino Robot**, chọn **Đọc khoảng cách** ta được chương trình như Hình 4.



Sơ đồ nguyên lí

Arduino	Cảm biến siêu âm
Chân 5V	Chân VCC
Chân 12	Chân Trig
Chân 11	Chân Echo
Chân GND	Chân GND
Arduino	Còi chip
Chân A4	+
Chân GND	-
Arduino	Đèn LED
Chân A5	+
Chân GND	-

Bảng nối dây

Hình 3. Sơ đồ nguyên lí kết nối cảm biến siêu âm, còi chip và đèn LED

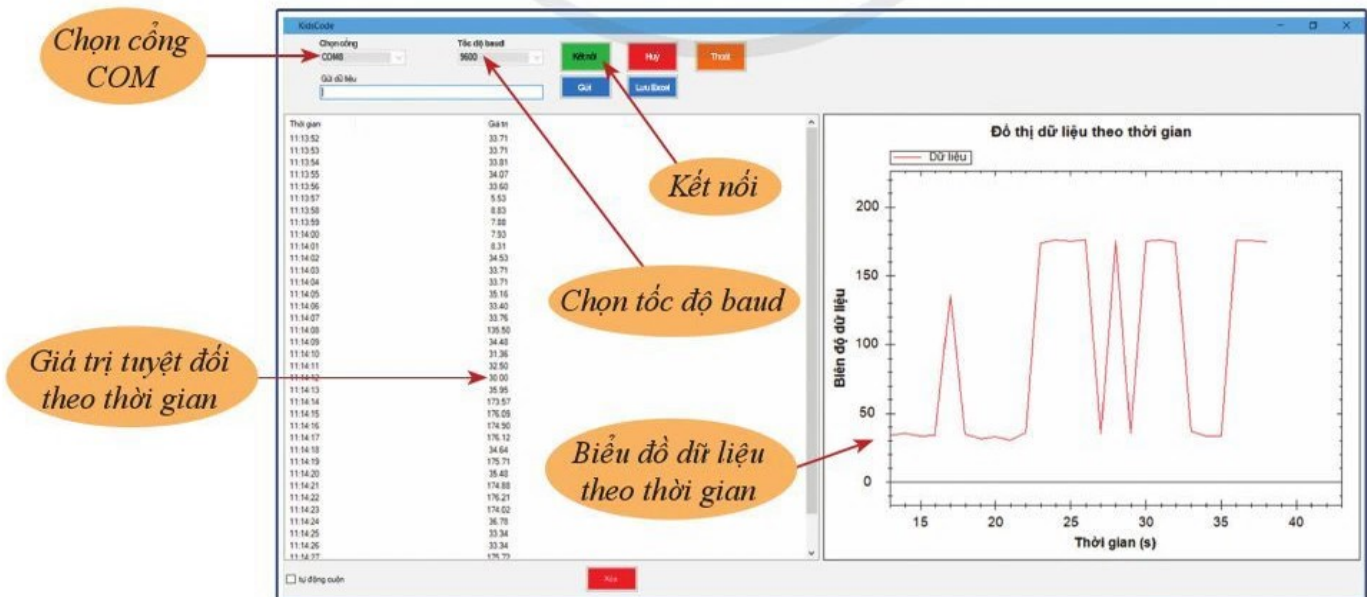


Hình 4. Chương trình mẫu đọc khoảng cách bằng cảm biến siêu âm

Bước 3. Biên dịch và nạp chương trình

Bước 4. Quan sát giá trị đo được của robot

Mở phần mềm EasyCode, trên Thanh bảng chọn, chọn **Công cụ**, chọn **Biểu đồ**. Sau đó, thiết lập các thông số cho Biểu đồ như Hình 5 và bấm **Kết nối**.



Hình 5. Thiết lập thông số cho công cụ Biểu đồ

Với công cụ biểu đồ, ta có thể quan sát dữ liệu đo được từ các cảm biến của robot. Dữ liệu được gửi liên tục ở dạng giá trị tuyệt đối theo thời gian, đồng thời cũng được biểu diễn dưới dạng biểu đồ theo thời gian. Nhờ quan sát được dữ liệu, ta có thể đánh giá được các hoạt động của robot.

– Đưa tay lại gần và ra xa cảm biến siêu âm để thiết lập khoảng cách từ tay tới cảm biến siêu âm. Sử dụng thước kẻ để có giá trị thiết lập chính xác.

– Quan sát sự thay đổi của dữ liệu thu được trên biểu đồ.

– So sánh giá trị đo được và giá trị thiết lập, em hãy đánh giá độ chính xác của phép đo.

### \* Thiết lập tình huống và quan sát hoạt động của robot

#### Bước 1. Mở chương trình

Trong EasyCode, trên Thanh bảng chọn, chọn **Ví dụ**, chọn **Arduino Robot**, chọn **Cảnh báo va chạm bằng cảm biến siêu âm**, ta được chương trình như *Hình 6*.



Hình 6. Chương trình mẫu Cảnh báo va chạm bằng cảm biến siêu âm

#### Bước 2. Biên dịch và nạp chương trình

#### Bước 3. Thiết lập tình huống và quan sát hoạt động của robot

– Đưa tay lại gần và ra xa cảm biến siêu âm, quan sát đèn LED và lắng nghe còi chirp để xem hiện tượng xảy ra.

– Robot có cảnh báo chính xác tại thời điểm đạt ngưỡng cảnh báo không?

### c) Xử lý lỗi

Nếu robot không thực hiện đúng như ý muốn thì cần thực hiện:

– Kiểm tra để đảm bảo việc lắp ráp mạch điện tử đúng sơ đồ.

– Nạp lại chương trình.



Em hãy kết nối đèn LED với một chân bất kì (được đánh số từ 1 tới 9) của bảng mạch Arduino và chọn lại chân tương ứng trong chương trình mẫu (điều khiển đèn LED). Nạp chương trình cho bảng mạch và quan sát hiện tượng, cho nhận xét.

## LẬP TRÌNH ĐIỀU KHIỂN ROBOT GIÁO DỤC

## Bài 1

PHẦN MỀM VÀ NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH  
CHO ROBOT GIÁO DỤC

Học xong bài này, em sẽ:

- Nêu được tên một số ngôn ngữ lập trình thông dụng cho robot.
- Sử dụng được phần mềm môi trường phát triển tích hợp để lập trình điều khiển robot.



Em hãy kể tên một số ngôn ngữ lập trình đã biết.

**1** Một số ngôn ngữ lập trình cho robot

Ngôn ngữ lập trình được dùng để viết chương trình cho máy tính, robot như: C, C++, Python, Scratch và Blockly. Mỗi ngôn ngữ lập trình thường có môi trường phát triển tích hợp đi kèm như: Arduino IDE hỗ trợ ngôn ngữ C hoặc C++; Makeblock IDE, VEXCode IDE hỗ trợ ngôn ngữ lập trình Python và ngôn ngữ lập trình trực quan Scratch; EasyCode IDE hỗ trợ ngôn ngữ lập trình trực quan Blockly.

Ngôn ngữ lập trình C hoặc C++ cho phép viết các chương trình lớn khá thuận tiện theo các cách tiếp cận hướng thủ tục và hướng đối tượng. Chương trình viết bằng ngôn ngữ C hoặc C++ được cung cấp bộ thư viện lập trình đã được chuẩn hoá cao nên dễ dàng chuyển đổi để chạy trên nhiều hệ thống khác nhau. Mã máy dịch từ chương trình viết bằng ngôn ngữ C hoặc C++ thường chạy hiệu quả hơn so với các ngôn ngữ khác do khả năng truy cập trực tiếp vào bộ nhớ máy tính. Vì vậy, ngôn ngữ C hoặc C++ rất phổ biến trong lập trình hệ thống, lập trình nhúng trên các mạch vi xử lý, bao gồm cả hệ thống có tài nguyên hạn chế như robot.

Python là ngôn ngữ lập trình bậc cao đa dụng. Các cấu trúc ngôn ngữ và cách tiếp cận hướng đối tượng giúp cho chương trình viết bằng Python trở nên rõ ràng, dễ hiểu. Python hỗ trợ các mô hình lập trình khác nhau, bao gồm lập trình có cấu trúc, lập trình thủ tục, lập trình hướng đối tượng, lập trình hàm. Chương trình thông dịch Python cũng có sẵn trong nhiều hệ điều hành.

Scratch và Blockly là những ngôn ngữ lập trình trực quan dựa trên khối lệnh. Để lập trình, ta cần: lựa chọn, khối lệnh cần thiết, kéo/thả và ghép nối các khối lệnh theo đúng trật tự logic; điều chỉnh các tham số cho các khối lệnh để đáp ứng tối ưu yêu cầu bài toán. Đối với lập trình robot, ngôn ngữ lập trình trực quan đóng vai trò trung gian giữa người lập trình và các ngôn ngữ như C hoặc C++. Các đoạn mã chương trình Scratch, Blockly được chuyển thành chương trình ở ngôn ngữ C hoặc C++ trước khi biên dịch để cài đặt trên bảng mạch chính của robot.

## ② Lập trình điều khiển trong EasyCode IDE

Trong phần này, chúng ta sẽ tạo ra các chương trình điều khiển robot. Các ví dụ minh họa được viết trong EasyCode IDE.

### a) Tạo chương trình trực quan đầu tiên



1

#### Bài thực hành tạo chương trình điều khiển đèn LED

**Yêu cầu:** Tạo chương trình điều khiển đèn LED L nhấp nháy liên tục như Hình 1. Đèn LED L có trên bảng mạch Arduino đã được nối sẵn vào chân 13.



Hình 1. Chương trình điều khiển đèn LED L nhấp nháy

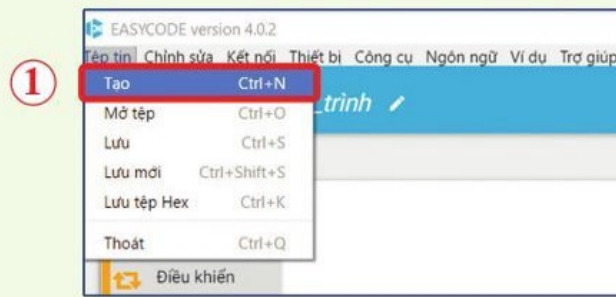
#### a) Chuẩn bị

- Robot Arduino.
- Máy tính đã cài phần mềm EasyCode.

#### b) Tiến hành

*Bước 1. Tạo chương trình mới*

Trên Thanh bảng chọn, chọn **Tệp tin**, chọn **Tạo** ① (Hình 2) hoặc nhấn tổ hợp phím **Ctrl + N**.



Hình 2. Tạo chương trình mới

### Bước 2. Chọn thiết bị

Trên Thanh bảng chọn, chọn **Thiết bị**, chọn **Arduino Uno** (Hình 3).



Hình 3. Chọn thiết bị

### Bước 3. Lập trình

Theo yêu cầu của hoạt động, tiến hành lập trình bằng cách lần lượt lấy khối lệnh và kéo/thả vào khu vực lập trình, ghép nối và lựa chọn tham số trong từng khối lệnh như chương trình (Hình 1).

#### – Chọn khối lệnh:

+ Chọn khối lệnh **Khi Arduino robot khởi động** bằng cách bấm chuột trái vào nhóm lệnh **Sự Kiện** ①, bấm chuột trái để chọn khối **Khi Arduino robot khởi động** ②, bấm giữ chuột trái và kéo/thả lệnh vừa chọn ra khu vực lập trình ③ (Hình 4).



Hình 4. Chọn và kéo khối lệnh ra khu vực lập trình

- + Chọn khối lệnh **Lặp lại mãi mãi** trong nhóm lệnh **Điều khiển**.
- + Chọn khối lệnh **Xuất tín hiệu Số cho chân** trong nhóm lệnh **Vào/Ra**.
- + Chọn khối lệnh **Chờ** trong nhóm lệnh **Thời gian**.



– Ghép khối lệnh: Kéo khối lệnh **Lặp lại mãi mãi** hướng lại gần khối lệnh **Khi Arduino robot khởi động** như Hình 5 để ghép nối hai khối lệnh.



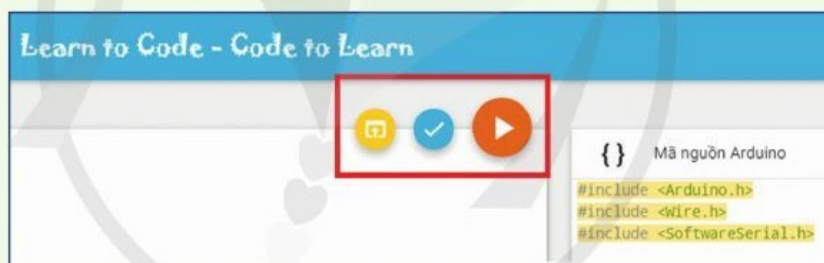
Hình 5. Ghép khối lệnh

– **Lựa chọn tham số cho khối lệnh:** Mỗi khối lệnh sẽ có một hoặc nhiều tham số. Để lựa chọn hay đặt giá trị cho tham số, ta kích chuột vào các tham số tương ứng. Có tham số sẽ xổ xuống danh sách các giá trị mà ta có thể chọn, có những tham số ta có thể nhập trực tiếp giá trị từ bàn phím.

*Bước 4. Lưu chương trình*

Trên thanh chọn, chọn **Tệp tin**, chọn **Lưu** (hoặc nhấn tổ hợp phím tắt **Ctrl + S**) để lưu chương trình.

*Bước 5. Kiểm tra và nạp chương trình*



Hình 6. Nút lệnh IDE

Di chuyển chuột đến vị trí **Nút IDE**, khi đó sẽ xuất hiện ba nút lệnh. Nút **▶** để nạp chương trình (tải chương trình lên Arduino), nút **✓** để kiểm tra lỗi của chương trình, nút **📄** để mở chương trình trong IDE.

Bấm vào nút **✓** để kiểm tra chương trình, sau đó bấm chuột vào phần cửa sổ thông báo để xem thông báo và báo lỗi nếu chương trình có lỗi.

### c) Xử lý lỗi

Nếu khó quan sát đoạn lệnh do kích thước quá nhỏ hoặc quá to, ta có thể thực hiện theo các cách sau:

- Nhấn giữ tổ hợp phím **Ctrl + lăn chuột lên/xuống** để phóng to hoặc thu nhỏ.
- Sử dụng thanh định dạng quan sát để thao tác nhanh.
- Có thể ẩn phần Mã nguồn Arduino bằng cách chọn **Chỉnh sửa**, chọn **Ẩn mã nguồn**.

Như vậy, với môi trường lập trình trực quan, để lập trình điều khiển robot, chúng ta chỉ cần thực hiện việc kéo/thả, ghép nối các khối lệnh theo đúng trật tự và lựa chọn tham số phù hợp. Lập trình trực quan bằng cách kéo/thả tuy đơn giản, dễ dùng nhưng vẫn tuân thủ tất cả các quy tắc, các bước của việc lập trình như:

1. Xác định vấn đề.
2. Nghiên cứu, thiết kế lời giải hoặc giải pháp (lập sơ đồ khối thuật toán).
3. Lập trình (chọn khối lệnh, ghép khối lệnh, lựa chọn tham số cho các khối lệnh).
4. Kiểm tra chương trình, nạp chương trình.

### b) Lập trình sử dụng cấu trúc điều khiển trong EasyCode

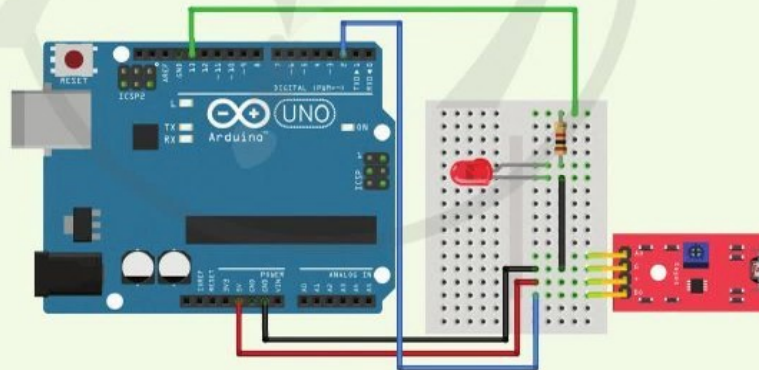
Khi lập trình trực quan, cũng như các ngôn ngữ lập trình khác, chúng ta sẽ sử dụng các thao tác tính toán logic và số học, lựa chọn các lệnh vào/ra và sử dụng các cấu trúc điều khiển chương trình như cấu trúc tuần tự, rẽ nhánh và lặp.



2

#### Bài thực hành lập trình sử dụng cấu trúc tuần tự, rẽ nhánh và lặp

**Yêu cầu:** Viết chương trình điều khiển đèn LED tự động bật/tắt thông minh theo ánh sáng môi trường. Nếu trời sáng thì đèn tắt, trời tối thì đèn bật. Biết rằng, tín hiệu của cảm biến ánh sáng được đưa vào chân 2 của Arduino, có mức THẤP khi trời sáng và mức CAO khi trời tối. Đèn LED được kết nối với chân 13 của Arduino, đèn bật khi được cấp mức CAO và đèn tắt khi được cấp mức THẤP (Hình 7).



Hình 7. Mạch điều khiển đèn LED theo ánh sáng

#### a) Chuẩn bị

Máy tính đã cài phần mềm EasyCode.

#### b) Tiến hành

Bước 1. Tạo chương trình mới

Bước 2. Chọn thiết bị

Bước 3. Lập trình

Bước 4. Lưu chương trình

Bước 5. Kiểm tra chương trình

– Trong lập trình nói chung và lập trình trực quan nói riêng, có nhiều câu lệnh, khối lệnh hay cấu trúc được sử dụng lặp lại. Chương trình trong *Hình 8* có hai khối lệnh ghép (chứa nhiều khối lệnh con) là **nếu/thực hiện**.



*Hình 8. Minh họa cấu trúc lập trình tuần tự, rẽ nhánh và lặp trong EasyCode*

Để thực hiện nhanh, ta có thể sao chép cả khối lệnh, rồi sửa đổi tham số cho phù hợp. Ta có thể bấm chuột phải vào khối lệnh đơn, khối lệnh ghép cần sao chép, sau đó chọn **Tạo bản sao** (*Hình 9*).



*Hình 9. Minh họa chức năng tạo bản sao*

– Ngoài ra, khi bấm chuột trái vào mỗi khối lệnh đơn, khối lệnh ghép, ta sẽ có thêm các lựa chọn. Tùy hiện trạng của khối lệnh, sẽ xuất hiện bảng tùy chọn khác nhau. Tại bảng tùy chọn *Hình 9* có một số lựa chọn sau:

- + **Thêm chú giải:** để thêm mô tả cho ý nghĩa khối lệnh trong chương trình.
- + **Thu nhỏ mảnh:** để chỉ quan sát khối lệnh ghép giống như một lệnh đơn.
- + **Ngưng tác dụng:** sử dụng khi không muốn xoá khối lệnh mà chỉ muốn tạm dừng tác dụng của lệnh.
- + **Xoá 8 mảnh:** dùng để xoá cả 8 khối lệnh đơn trong khối lệnh ghép.
- + **Trợ giúp:** xem thêm các hướng dẫn về khối lệnh (nếu có).

### c) Xử lý lỗi

Khi chọn nhầm hoặc kéo thừa khối lệnh:

- Có thể xoá lệnh bằng cách kéo và thả lệnh muốn xoá vào biểu tượng thùng rác.
- Có thể quay lại quá trình trước đó bằng cách chọn **Chỉnh sửa**, chọn **Quay lại** hoặc ấn tổ hợp phím **Ctrl + Z**.



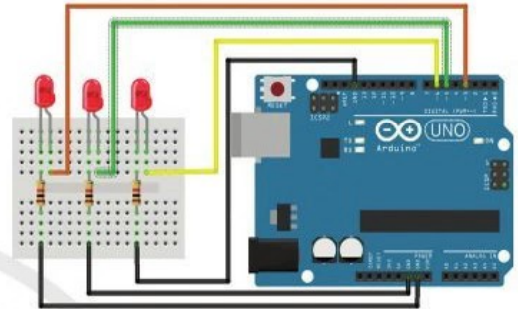
Sửa lệnh rẽ nhánh trong Hoạt động 2 để ngưỡng bật tắt đèn LED ở chân A0 là 300 và thời gian bật/tắt đèn rút ngắn lại chỉ còn 500 ms.



**Bài 1.** Em hãy viết chương trình điều khiển hai đèn: LED xanh (chân 12) và LED đỏ (chân 13) liên tục bật, tắt trái ngược nhau; đèn này bật thì đèn kia tắt và ngược lại. Em có thể lựa chọn thời gian bật, tắt tùy ý.

**Bài 2.** Em hãy viết một chương trình điều khiển ba đèn LED (được nối lần lượt vào các chân 3, 5, 6) như Hình 10, hoạt động như sau:

- Sáng lần lượt từ trái sang phải rồi lặp lại.
- Sáng lần lượt từ phải sang trái rồi lặp lại.
- Sáng nhấp nháy.



Hình 10. Mạch điều khiển ba đèn LED



**Câu 1.** Trong các câu sau đây, những câu nào đúng?

- Môi trường phát triển tích hợp chỉ để soạn thảo chương trình.
- Trong ngôn ngữ lập trình trực quan, chương trình được viết bằng cách kéo thả các câu lệnh và lắp ghép chúng với nhau trong khu vực làm việc.
- Lập trình giúp robot hoạt động thông minh.
- Lập trình trực quan giúp ta nhanh chóng tạo được chương trình cho robot mà không lo bị lỗi cú pháp.
- Lập trình trực quan bị giới hạn về khối lệnh.
- Lập trình trực quan không thể tạo được những chương trình phức tạp.

**Câu 2.** Có nhiều môi trường phát triển tích hợp (IDE) khác nhau được dùng để lập trình điều khiển robot. Em hãy kể tên các IDE mà em biết.

### Tóm tắt bài học

- ✓ Để robot hoạt động linh hoạt, ta phải lập trình điều khiển nó.
- ✓ Có nhiều môi trường phát triển tích hợp khác nhau được dùng để lập trình điều khiển robot.

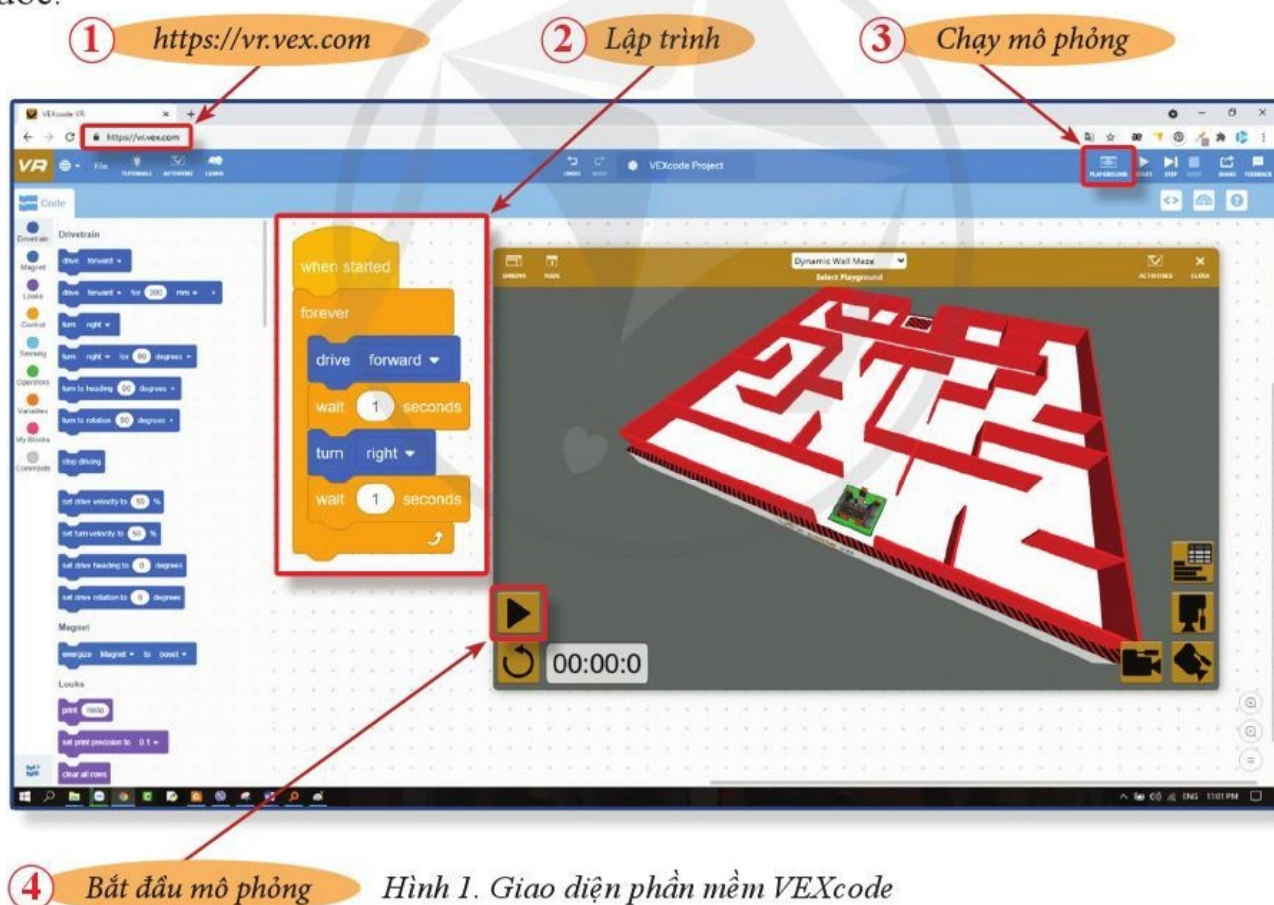


## BÀI ĐỌC THÊM

# LẬP TRÌNH VỚI ROBOT ẢO

Phần mềm hỗ trợ mô phỏng lập trình robot ảo không những giúp học lập trình robot khi không có bộ robot vật lý nào trong tay, mà còn giúp chúng ta tiếp cận với khoa học máy tính và giáo dục STEM dễ dàng hơn. Chúng ta có thể học ở bất cứ nơi đâu, bất cứ khi nào miễn là có máy tính (máy tính bảng hoặc điện thoại thông minh) được kết nối Internet.

VEXcode VR IDE hỗ trợ mô phỏng lập trình robot ảo sử dụng ngôn ngữ lập trình trực quan Scratch. Chúng ta có thể viết chương trình thử nghiệm thuật toán và nhận được phản hồi ngay lập tức trên phần mềm, từ đó giúp việc sửa các lỗi logic của chương trình nhanh hơn. Chúng ta cũng có thể quan sát chương trình chạy theo từng bước.



Ta có thể tiến hành lập trình cho robot ảo thực hiện nhiều nhiệm vụ bằng cách truy cập vào trang web <https://vr.vex.com> ①. Kéo/thả và lắp ghép chương trình đơn giản như trên Hình 1 ②. Thực hiện mô phỏng bằng cách chọn PLAYGROUND ③. Sau đó, để bắt đầu mô phỏng, chọn ▶ ④.

## Bài 2

# THỰC HÀNH ĐIỀU KHIỂN ROBOT GIÁO DỤC DI CHUYỂN

Học xong bài này, em sẽ:

- Viết được chương trình điều khiển động cơ, đèn LED, còi chirp của robot.
- Sử dụng được câu lệnh xuất tín hiệu số.



Robot có các bộ phận chính: động cơ, bánh xe, cảm biến, bảng mạch chính và pin. Theo em, bộ phận nào giúp robot di chuyển?

### Bài 1. Lập trình điều khiển robot di chuyển

**Yêu cầu:** Lập trình điều khiển cho robot Arduino (sử dụng bảng nối dây trong Hình 11, Bài 4, Chuyên đề 1 (trang 25)).

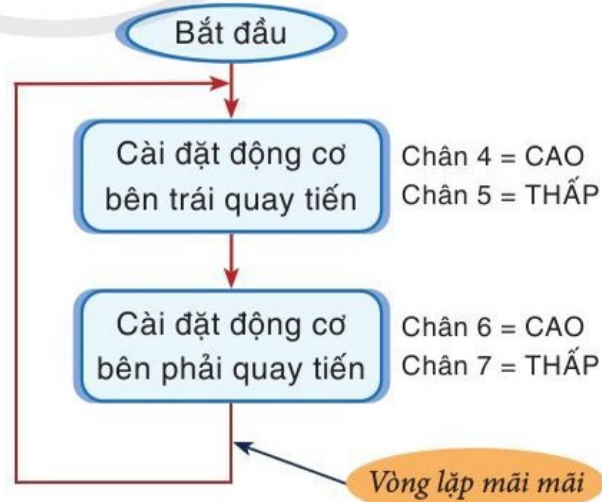
#### a) Chuẩn bị

- Robot Arduino.
- Máy tính đã cài phần mềm EasyCode.

#### b) Tiến hành

*Bước 1. Lập sơ đồ khối thuật toán (Hình 1).*

Trong lập trình robot, thông thường robot sẽ hoạt động mãi mãi nếu không có sự can thiệp nào từ bên ngoài (ví dụ: ngắt nguồn điện). Vì vậy, trong sơ đồ khối thuật toán của các chương trình, ta luôn thấy có một vòng lặp mãi mãi mà không có kết thúc.



Hình 1. Sơ đồ khối thuật toán điều khiển robot di chuyển tiến

Để lập trình robot di chuyển, ta cần điều khiển đồng thời tất cả các bánh của robot phối hợp với nhau để robot di chuyển như ý muốn (Hình 1). Robot có hai bánh nối với hai động cơ, nên để di chuyển tiến hay lùi phải điều khiển hai động cơ cùng quay theo một hướng.

### Bước 2. Lập trình

Theo sơ đồ khối ở Hình 1, lập trình chương trình để robot di chuyển tiến như Hình 2.



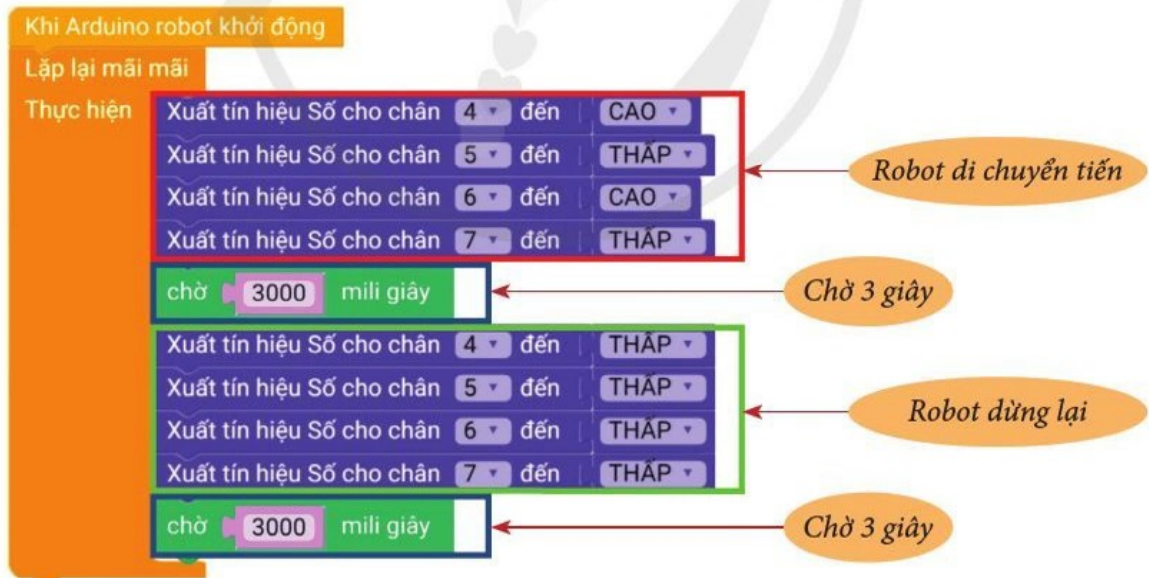
Hình 2. Chương trình điều khiển robot di chuyển tiến

### Bước 3. Nạp chương trình

Kết nối robot với máy tính, nạp chương trình cho robot và thử nghiệm.

### Bước 4. Lập trình mở rộng

Lập trình để robot di chuyển tiến 3 giây, sau đó dừng lại 3 giây và lặp lại mãi mãi, ta được chương trình như Hình 3.



Hình 3. Chương trình điều khiển robot di chuyển tiến 3 giây, rồi lùi 3 giây và lặp lại mãi mãi

### Bước 5. Quan sát hoạt động của robot

Quan sát hoạt động của robot sau khi lập trình, so sánh với chương trình điều khiển xem robot đã chạy đúng mục tiêu đề ra hay chưa. Nếu chưa thì tiến hành gỡ lỗi lập trình từng bước cho đến khi robot hoạt động đúng yêu cầu.

### c) Xử lý lỗi

Khi động cơ không quay hoặc robot di chuyển không như mong muốn thì cần thực hiện:

- Kiểm tra để đảm bảo việc lắp ráp mạch điện tử đúng sơ đồ *Hình 11*, Bài 4, Chuyên đề 1 (trang 25).
- Kiểm tra lại kết nối của động cơ với các chân OUT của mạch L298.
- Kiểm tra để đảm bảo cấp nguồn điện đủ chưa.
- Kiểm tra và nạp lại chương trình.

## Bài 2. Lập trình điều khiển robot di chuyển kết hợp đèn LED và còi chirp

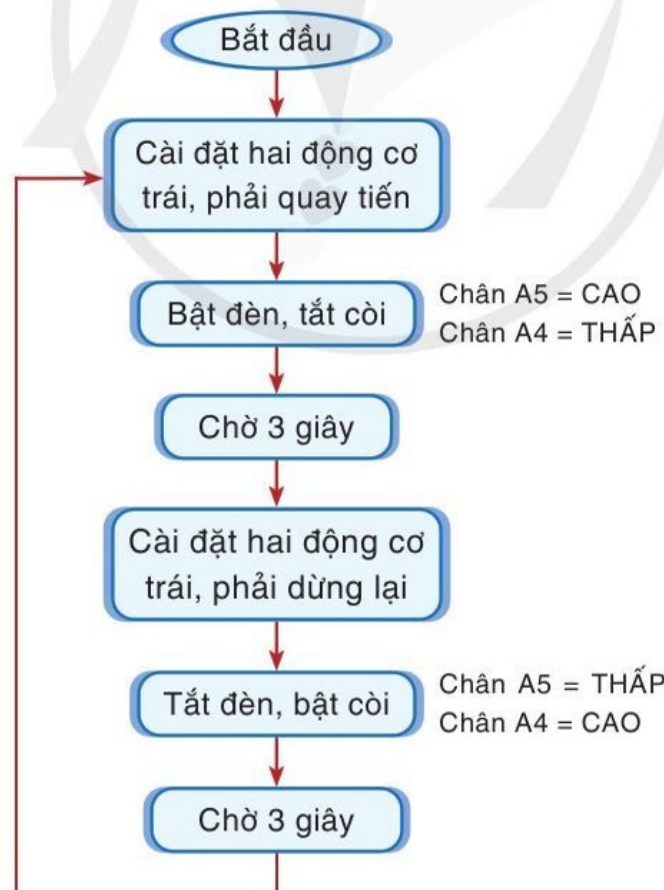
**Yêu cầu:** Viết chương trình điều khiển robot hoạt động mãi mãi như sau: Robot di chuyển tiến và đèn LED bật, sau đó robot dừng lại, còi chirp kêu và đèn LED tắt. Đèn LED và còi chirp được kết nối theo sơ đồ khối *Hình 3*, Bài 4, Chuyên đề 2 (trang 43).

### a) Chuẩn bị

- Robot Arduino.
- Máy tính đã cài phần mềm EasyCode.

### b) Tiến hành

*Bước 1. Lập sơ đồ khối thuật toán (Hình 4).*



*Hình 4. Sơ đồ khối thuật toán điều khiển robot di chuyển kết hợp với đèn LED và còi chirp*

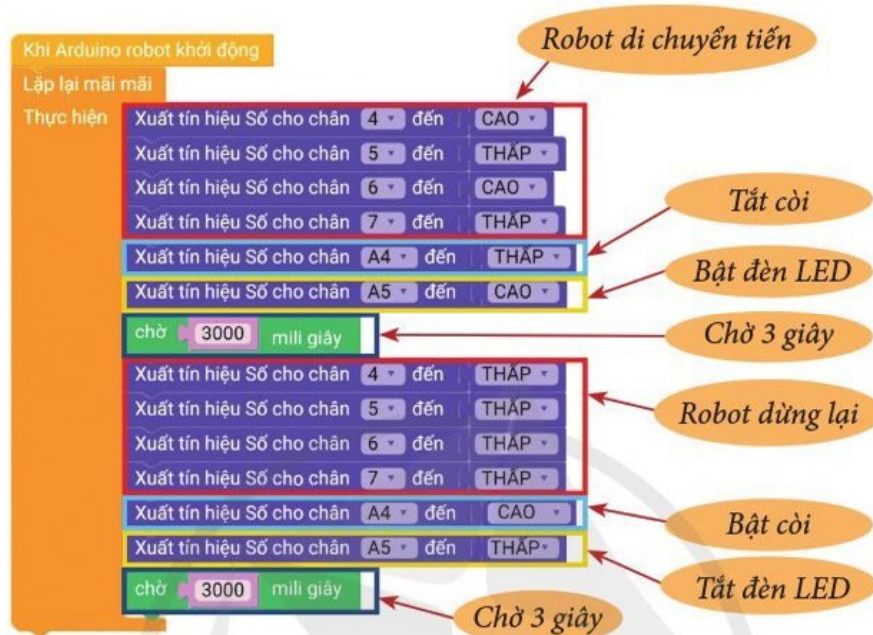


Bước 2. Lập trình theo đoạn chương trình mẫu

Bước 3. Nạp chương trình

Bước 4. Quan sát hoạt động của robot

Quan sát hoạt động của robot và sửa lỗi chương trình cho đến khi robot hoạt động đúng yêu cầu.



Hình 5. Chương trình điều khiển robot di chuyển kết hợp với đèn LED và còi chip

### c) Xử lý lỗi

Nếu đèn LED không sáng hoặc còi chip không kêu, thực hiện các công việc sau:

– Kiểm tra để đảm bảo việc lắp ráp mạch điện tử đúng sơ đồ trong Hình 3, Bài 4, Chuyên đề 2 (trang 43).

- Kiểm tra cổng kết nối USB.
- Kiểm tra lại chương trình.
- Nạp lại chương trình.

Khi lập trình để robot di chuyển, một nhiệm vụ quan trọng là thực hành lập trình xuất tín hiệu số để điều khiển các thiết bị: động cơ, đèn LED, còi chip của robot.



**Bài 1.** Em hãy lập trình robot đi thành hình vuông mỗi cạnh là 20 cm.

**Bài 2.** Em hãy lập trình robot đi thành hình vuông mỗi cạnh là 20 cm kết hợp với bật đèn LED khi robot di chuyển và trước khi rẽ robot sẽ dừng lại 2 giây đồng thời kêu còi cảnh báo rồi đi tiếp.

**Bài 3.** Sử dụng một số vật dụng dễ tìm (chai nước, vỏ hộp), sắp đặt tùy ý trên đường đi của robot. Lập trình điều khiển cho robot di chuyển để tránh vật cản và sử dụng đèn, còi chip để cảnh báo (ví dụ gặp vật cản thì còi chip kêu, đèn nháy,...).

# Bài 3

## THỰC HÀNH LẬP TRÌNH ĐIỀU KHIỂN TAY GẮP ROBOT GIÁO DỤC

Học xong bài này, em sẽ:

- Lập được chương trình điều khiển tay gấp robot.
- Sử dụng được các câu lệnh điều khiển động cơ Servo, câu lệnh đọc giá trị cảm biến siêu âm.



Robot có các loại động cơ: động cơ điện một chiều, động cơ Servo và động cơ bước. Theo em, để điều khiển tay gấp, robot thường dùng loại động cơ nào?

### 1) Thực hành lập trình điều khiển tay gấp robot

Tay gấp giúp robot thực hiện các nhiệm vụ gấp và di chuyển đồ vật như: vận chuyển hàng, phân loại sản phẩm,... Tùy từng ứng dụng mà tay gấp sẽ được thiết kế sử dụng loại phù hợp. Trong robot giáo dục, việc sử dụng động cơ Servo giúp tay gấp hoạt động linh hoạt và lập trình cũng dễ dàng.

#### Bài 1. Lập trình điều khiển tay gấp robot

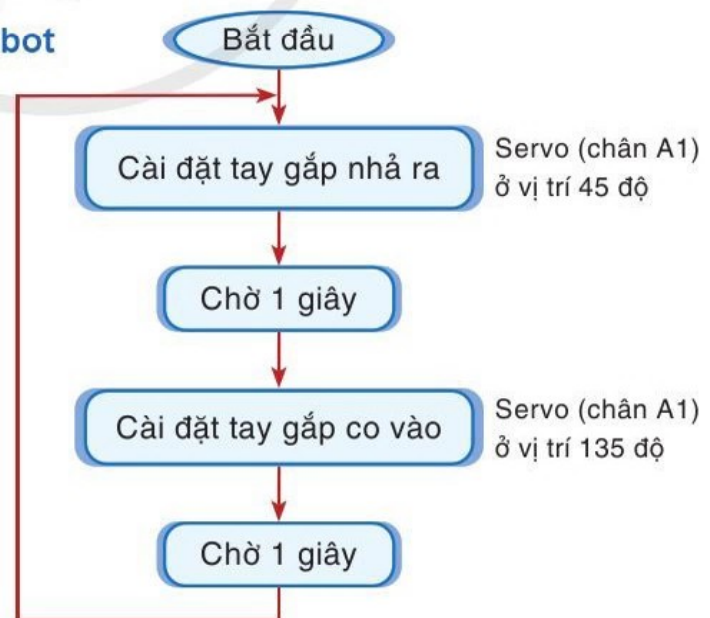
**Yêu cầu:** Lập trình điều khiển tay gấp robot hoạt động gấp và nhả liên tục. Biết tín hiệu điều khiển động cơ Servo của tay gấp được kết nối với chân A1.

##### a) Chuẩn bị

- Robot Arduino.
- Máy tính đã cài phần mềm EasyCode.

##### b) Tiến hành

*Bước 1. Lập sơ đồ khối thuật toán (Hình 1)*



Hình 1. Sơ đồ khối thuật toán điều khiển tay gấp robot hoạt động gấp và nhả liên tục

## Bước 2. Lập chương trình (Hình 2)



Hình 2. Chương trình điều khiển tay gấp robot hoạt động gấp và nhả liên tục

## Bước 3. Nạp chương trình

## Bước 4. Quan sát hoạt động của robot

Quan sát hoạt động của robot và sửa lỗi chương trình cho đến khi robot hoạt động đúng yêu cầu.

### c) Xử lý lỗi

Khi tay gấp hoạt động không như mong muốn, cần thực hiện các công việc sau:

- Kiểm tra để đảm bảo việc lắp ráp mạch điện tử đúng sơ đồ trong Hình 11, Bài 4, Chuyên đề 1 (trang 25).
- Kiểm tra tay gấp để đảm bảo không bị kẹt cơ khí.
- Kiểm tra lại chương trình. Nếu chương trình sai thì sửa lại.
- Nạp lại chương trình.

## ② Thực hành lập trình robot tự động gấp đồ vật

Trong hoạt động thực hành sau đây, chúng ta sẽ sử dụng cảm biến siêu âm để tính khoảng cách giữa robot và đồ vật cần gấp (vật cản phía trước). Các công việc cụ thể bao gồm:

- Đọc giá trị của cảm biến siêu âm.
- Kiểm tra khoảng cách tới vật cản phía trước bằng cấu trúc rẽ nhánh.
- Gấp vật.

## Bài 2. Lập trình điều khiển robot tự động gấp đồ vật

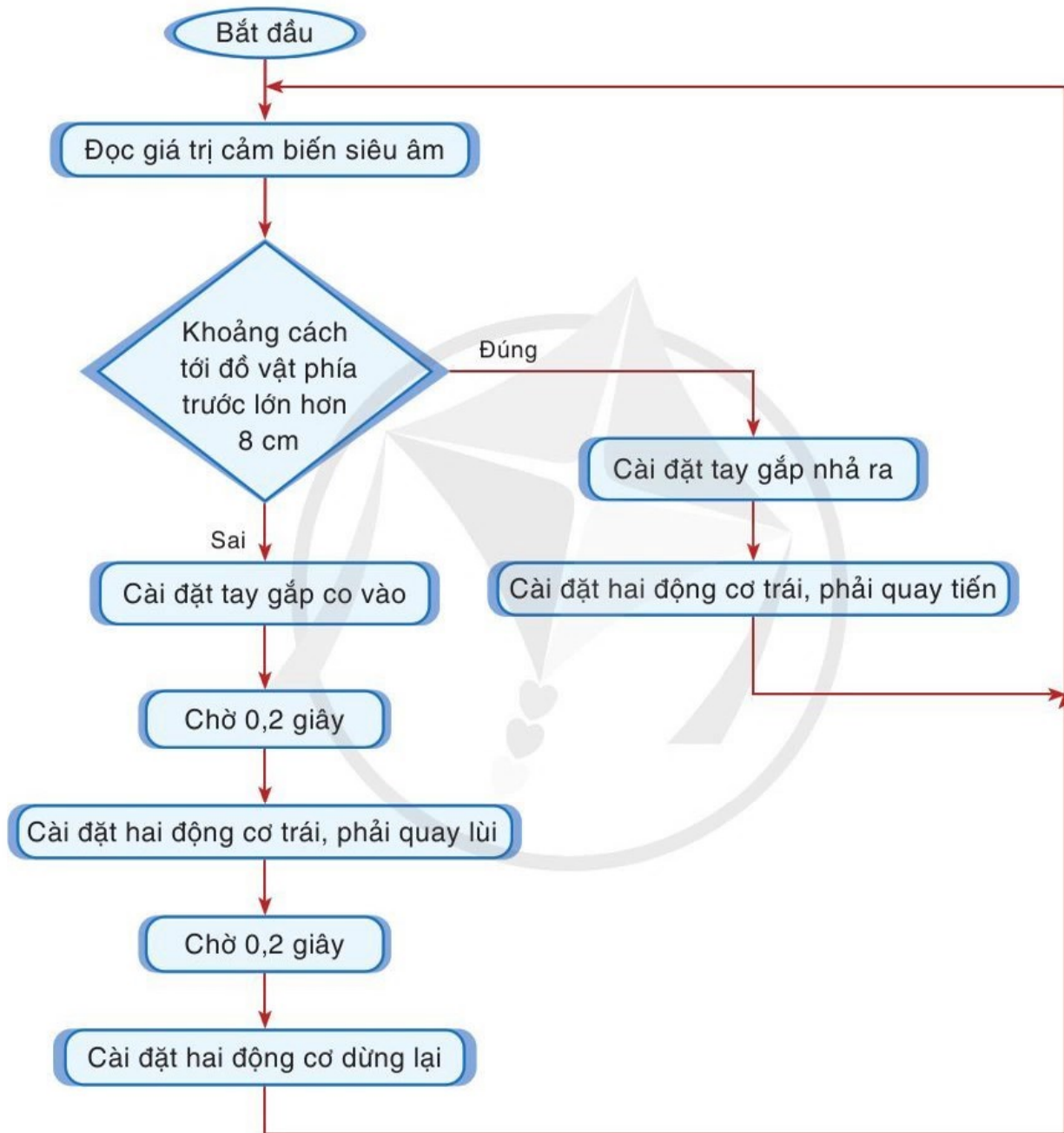
**Yêu cầu:** Lập trình điều khiển robot tự động gấp đồ vật (ví dụ minh họa cho tình huống khi khoảng cách từ cảm biến siêu âm của robot tới đồ vật là 8 cm thì robot sẽ gấp).

### a) Chuẩn bị

- Robot Arduino.
- Máy tính đã cài phần mềm EasyCode.

### b) Tiến hành

Bước 1. Lập sơ đồ khối thuật toán (Hình 3)



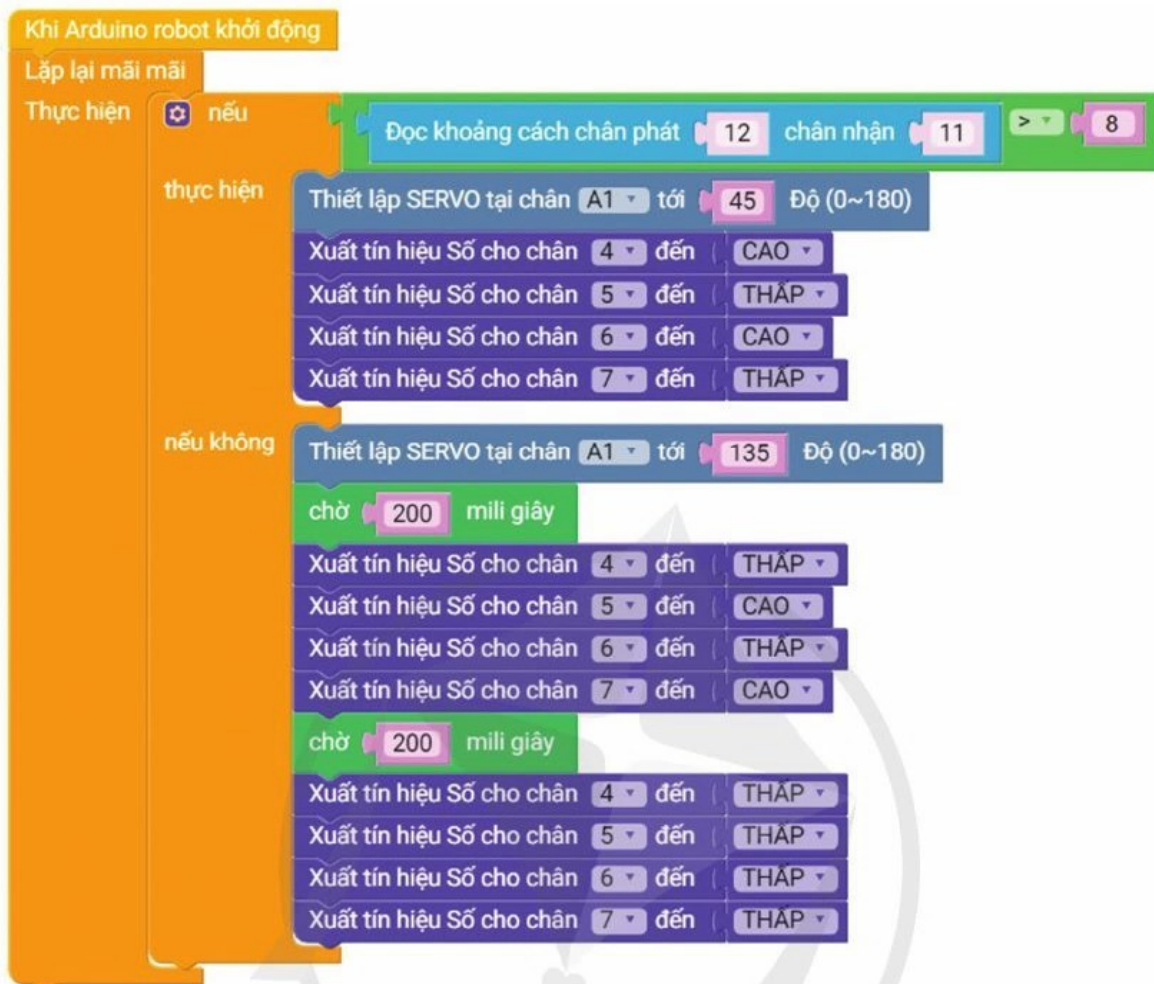
Hình 3. Sơ đồ khối thuật toán điều khiển robot gắp đồ vật

Bước 2. Lập chương trình (Hình 4)

Bước 3. Nạp chương trình

Bước 4. Quan sát hoạt động của robot

Quan sát hoạt động của robot và sửa lỗi chương trình cho đến khi robot hoạt động đúng yêu cầu.



Hình 4. Chương trình điều khiển robot gắp đồ vật

Bước 5. Em hãy viết lại chương trình để robot hoạt động như sau:

Nếu không gặp đồ vật robot di chuyển về phía trước và mở tay gắp, nếu gặp đồ vật (ở khoảng cách 15 cm) robot sẽ dừng lại 1 giây, gắp đồ vật, quay trái 0.5 giây, nhả vật, lùi lại 1 giây, rồi quay phải 0.5 giây.

### c) Xử lý lỗi

Nếu tay gắp không hoạt động thì thực hiện:

– Kiểm tra để đảm bảo việc lắp ráp mạch điện tử có đúng sơ đồ trong Hình 11, Bài 4, Chuyên đề 1 (trang 25) và tín hiệu điều khiển tay gắp phải kết nối với chân A1 của Arduino.

– Kiểm tra và nạp lại chương trình.



**Bài 1.** Em hãy lập trình robot tiến về phía trước 20 cm và gắp vật.

**Bài 2.** Sử dụng cảm biến hồng ngoại, em hãy lập trình để robot đi theo vạch đen trên nền nhà màu sáng.

## Bài 4

# DỰ ÁN HỌC TẬP: ROBOT CỦA TÔI

### Học xong bài này, em sẽ:

- Tự lắp ráp và lập trình điều khiển được một robot đơn giản hướng đến phục vụ cho cuộc sống.
- Nâng cao khả năng phát hiện vấn đề, tự đặt mục tiêu, lập kế hoạch và triển khai các công việc theo nhóm để đạt được mục tiêu đề ra.



Em thấy công việc hằng ngày nào của mình nếu được robot làm thay sẽ rất thú vị?

### 1 Yêu cầu và hướng dẫn chung

Dự án học tập yêu cầu học sinh làm việc theo nhóm. Dựa trên chủ đề chung và tiêu chí đánh giá của dự án, mỗi nhóm tự lựa chọn một đề tài sau đó lập kế hoạch triển khai, thực hiện dự án và báo cáo kết quả dự án của nhóm mình.

#### a) Chủ đề của dự án

Ngày nay, robot đang hỗ trợ con người trong rất nhiều công việc, từ thám hiểm các hành tinh xa xôi đến những việc hằng ngày như: lau nhà, rửa bát. Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư đang diễn ra với nhiều bước tiến công nghệ đột phá, càng làm gia tăng nhu cầu nâng cao tiện nghi và chất lượng cuộc sống.

Trong bối cảnh đó, em hãy thực hiện dự án học tập với chủ đề: *Robot của tôi*. Cụ thể em hãy sử dụng những kiến thức của mình để tự chế tạo (thiết kế, chế tạo mới hoặc lắp ráp mô hình mới hoặc lập trình tính năng mới,...) một robot hướng đến phục vụ cuộc sống. Bằng cách trả lời các câu hỏi gợi ý dưới đây, các em có thể phác thảo ý tưởng về robot mà mình muốn chế tạo:

- Tại sao các em muốn tự chế tạo ra một robot?
- Robot của các em sẽ thực hiện được công việc gì?
- Các em sẽ đặt tên cho robot của mình là gì?

#### b) Cách thức triển khai dự án học tập

Thông thường cách thức triển khai dự án học tập sẽ bao gồm các bước và nội dung: Chia nhóm; Lập kế hoạch triển khai; Thiết kế, chế tạo sản phẩm; Báo cáo kết quả dự án.

**Chia nhóm:** Mỗi học sinh được lựa chọn hoặc phân công vào một nhóm. Mỗi nhóm cần bầu ra một trưởng nhóm và phân chia nhiệm vụ cho từng thành viên. Trưởng nhóm cần có tinh thần trách nhiệm cao trong công việc, thân thiện, sẵn sàng giúp đỡ bạn bè và có khả năng theo dõi, đôn đốc công việc chung cho dự án.

**Lập kế hoạch triển khai:** Liệt kê danh sách và phân công công việc cho mỗi thành viên trong nhóm. Các công việc được sắp xếp theo lịch trình có thời hạn và nguồn lực rõ ràng; được ấn định những mục tiêu cụ thể và có kèm theo các biện pháp thực thi, đáp ứng mục đích cuối cùng.

**Thiết kế, chế tạo sản phẩm:** giống như cách mà các kỹ sư làm việc, thường tuân theo quy trình thiết kế kỹ thuật (Hình 1).

Các bước và ví dụ cụ thể như sau:



Hình 1. Quy trình thiết kế kỹ thuật

STT	Bước thực hiện	Mục tiêu	Ví dụ
1	<b>Xác định vấn đề</b> – Vấn đề hoặc nhu cầu là gì? – Ai có vấn đề hoặc nhu cầu này? – Tại sao việc giải quyết vấn đề này lại quan trọng?	Xác định được vấn đề cần giải quyết. Lựa chọn được ý tưởng cho dự án.	Nhu cầu nâng cao tiện nghi và chất lượng cuộc sống cho tất cả mọi người dẫn tới mục tiêu chế tạo một robot xe tự hành nhằm giúp con người di chuyển mà không cần phải lái xe, đồng thời giảm lượng phát thải CO <sub>2</sub> trong giao thông.
2	<b>Nghiên cứu kiến thức nền</b> Tự tìm tòi, chiếm lĩnh kiến thức để thực hiện ý tưởng: – Vận dụng các kiến thức đã học. – Tìm hiểu giải pháp và kinh nghiệm đã có với vấn đề tương tự.	Chuẩn bị được kiến thức liên quan để thực hiện ý tưởng.	– Chuẩn bị kiến thức đã học về robot, lập trình. – Tìm hoạt động của một số xe tự hành đã có.

3	<p><b>Xác định yêu cầu cho sản phẩm</b> Yêu cầu thiết kế nêu rõ các đặc điểm quan trọng mà giải pháp phải đáp ứng. Những yêu cầu này là: thiết yếu và khả thi, có thể cải tiến khi đã có nghiên cứu sâu hơn.</p>	Mô tả được các yêu cầu, tính năng cần có của sản phẩm.	<p>Yêu cầu cho sản phẩm robot xe tự hành:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Có khả năng tự hành: di chuyển theo lộ trình và tự tránh được vật cản.</li> <li>– Không phát thải khí CO<sub>2</sub>, bảo vệ môi trường.</li> </ul>
4	<p><b>Thảo luận, đánh giá và lựa chọn giải pháp</b> Cố gắng đưa ra càng nhiều giải pháp càng tốt, khuyến khích các ý tưởng mới lạ. Thảo luận, đưa ra các tiêu chí đánh giá cho giải pháp và so sánh các giải pháp để lựa chọn ra giải pháp tốt nhất. Lưu ý các giới hạn ràng buộc về thời gian, vật liệu, chi phí.</p>	Lựa chọn được giải pháp tốt nhất và lập được bản thiết kế.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Một số giải pháp đề xuất cho robot xe tự hành: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Với bảng mạch chính sử dụng: bảng mạch Arduino, bảng mạch Microbit.</li> <li>– Với giải pháp dẫn đường sử dụng: camera hoặc cảm biến hồng ngoại hoặc cảm biến siêu âm,...</li> </ul> </li> <li>• Lựa chọn giải pháp: Sử dụng bảng mạch Arduino dẫn đường bằng cảm biến hồng ngoại và cảm biến siêu âm, nguồn cấp năng lượng bằng pin sạc vì tính khả thi của giải pháp này.</li> </ul>
5	<p><b>Chế tạo nguyên mẫu</b> Nguyên mẫu là một phiên bản hoạt động của một giải pháp cho phép kiểm tra xem giải pháp sẽ hoạt động như thế nào.</p>	Thi công được nguyên mẫu.	Chế tạo, lắp ráp và lập trình cho robot xe tự hành.
6	<p><b>Thử nghiệm và đánh giá</b> Thử nghiệm nguyên mẫu để kiểm tra thiết kế có hoạt động được như mục tiêu đề ra hay không. Ghi nhận lại kết quả, các lỗi gặp phải khi thay đổi lần lượt từng thông số. Đánh giá và hiệu chỉnh sản phẩm (thực hiện vòng lặp kỹ thuật) cho đến khi sản phẩm đạt các yêu cầu đề ra.</p>	Vận hành, kiểm tra đánh giá và hiệu chỉnh sản phẩm cho đến khi sản phẩm đạt các yêu cầu đề ra.	<p>Thử nghiệm robot xe tự hành. Tính năng dò đường theo vạch. Tính năng tránh vật cản. Kiểm tra hiệu suất sử dụng pin.</p>
7	<p><b>Đóng gói sản phẩm</b> Đóng gói hoàn thành sản phẩm. Viết báo cáo dự án.</p>	Đóng gói hoàn thành sản phẩm. Viết báo cáo dự án.	<p>Gia cố chắc chắn phần cơ khí, các mối nối điện tử, lưu lại chương trình phần mềm bản chạy tốt nhất. Tiến hành viết báo cáo dự án.</p>



c) Tiêu chí đánh giá dự án

Dự án được đánh giá thông qua các tiêu chí (rubric) do thầy, cô giáo đưa ra và thống nhất với cả lớp. Một số tiêu chí đánh giá chính của dự án là Tiêu chí đánh giá sản phẩm (Bảng 1) và Tiêu chí đánh giá năng lực (Bảng 2).

Bảng 1. Rubric đánh giá sản phẩm của dự án học tập “Robot của tôi”

Yêu cầu cần đạt	CÁC MỨC BIỂU HIỆN (TĂNG DẦN) CỦA YÊU CẦU			
	Mức 1	Mức 2	Mức 3	Mức 4
<b>Tính sáng tạo</b>	Robot được thiết kế, lắp ráp hoặc lập trình dựa trên các mô hình, quy trình hoặc hướng dẫn hiện có.	Robot được thiết kế, chế tạo, lắp ráp hoặc lập trình theo quy tắc và quy ước thông thường, sử dụng vật liệu hoặc quy trình điển hình.	Robot có một số đặc điểm, cải tiến mới hoặc có cách vận hành mới.	Phá vỡ các quy tắc, quy ước thông thường, thiết kế, lắp ráp và lập trình được robot theo những cách mới, thông minh và đáng ngạc nhiên.
<b>Tính hữu ích</b>	Không hữu ích hoặc không có giá trị đối với vấn đề đã xác định.	Hữu ích và có giá trị ở một mức nào đó, có thể không giải quyết được tất cả các khía cạnh của vấn đề được xác định.	Hữu ích, robot giải quyết được một số vấn đề đã xác định.	Hữu ích, robot giải quyết được tất cả các vấn đề (hướng đến phục vụ cho cuộc sống) đã xác định.  Có thể cải tiến để áp dụng vào thực tế.
<b>Tính ổn định</b>	Robot không hoạt động.	Robot hoạt động được nhưng chưa thật sự tốt, còn nhiều trục trặc. Một số tính năng chưa hoạt động.	Robot hoạt động được nhưng còn gặp một số lỗi kỹ thuật nhỏ (cảm biến chưa nhạy, chương trình bị treo).	Robot hoạt động trơn tru, dễ dàng. Tất cả các lần vận hành đều thành công.
<b>Tính hiệu quả</b>	Không hiệu quả.	Sử dụng nhiều vật liệu, linh kiện chưa tối ưu; chương trình còn sử dụng nhiều câu lệnh không cần thiết.	Sử dụng vật liệu, linh kiện hợp lý, chương trình còn sử dụng nhiều câu lệnh không cần thiết, chưa tối ưu.	Sử dụng vật liệu, linh kiện hợp lý, chương trình tối ưu.

Bảng 2. Rubric đánh giá năng lực nhóm thực hiện dự án

Yêu cầu cần đạt	CÁC MỨC BIỂU HIỆN (TĂNG DẦN) CỦA YÊU CẦU			
	Mức 1	Mức 2	Mức 3	Mức 4
<b>Phát hiện vấn đề</b>	Không nêu được vấn đề.	Nêu được vấn đề nhưng có sự trợ giúp của giáo viên.	Tự nêu được vấn đề nhưng chưa đầy đủ.	Tự nêu được vấn đề một cách đầy đủ, nhanh nhạy.
<b>Đề xuất giải pháp</b>	Không đề xuất được giải pháp.	Đề xuất được giải pháp, nhưng khó khả thi hoặc thiếu hiệu quả.	Đề xuất được giải pháp khả thi, có hiệu quả.	Đề xuất được giải pháp khả thi, hiệu quả và sáng tạo.
<b>Lập kế hoạch</b>	Không lập được kế hoạch.	Lập được kế hoạch nhưng lịch trình, thời hạn và nguồn lực chưa rõ ràng.	Lập được kế hoạch có lịch trình, thời hạn và nguồn lực rõ ràng, có ấn định các mục tiêu cụ thể.	Lập được kế hoạch có lịch trình, thời hạn và nguồn lực rõ ràng; có ấn định các mục tiêu cụ thể kèm theo giải pháp thực thi để theo đuổi, đáp ứng mục đích cuối cùng.
<b>Thực hiện giải pháp</b>	Không thực hiện được giải pháp, không có sản phẩm.	Thực hiện được giải pháp, có sản phẩm nhưng chưa hoàn chỉnh về chức năng.	Thực hiện được giải pháp, có sản phẩm đầy đủ chức năng. Nhưng hình thức chưa tốt.	Thực hiện được giải pháp, có sản phẩm chức năng và hình thức tốt.
<b>Đánh giá giải pháp</b>	Không tự đánh giá được giải pháp.	So sánh được mục tiêu và kết quả thực hiện nhưng chưa nêu được ưu điểm và nhược điểm của giải pháp.	So sánh được mục tiêu và kết quả thực hiện. Nêu được ưu điểm, nhược điểm của giải pháp.	So sánh được mục tiêu và kết quả thực hiện. Nêu được ưu điểm, nhược điểm của giải pháp, các hướng phát triển trong tương lai.
<b>Trình bày kết quả dự án</b>	Không trình bày được kết quả dự án.	Chuẩn bị nội dung trình bày còn sơ sài. Thuyết trình, trả lời câu hỏi chưa tốt.	Chuẩn bị nội dung trình bày tốt. Thuyết trình và trả lời được câu hỏi.	Chuẩn bị nội dung trình bày ấn tượng. Thuyết trình trôi chảy và trả lời tốt câu hỏi.

## 2 Gợi ý dự án

Em hãy quan sát cuộc sống xung quanh, có vấn đề gì mà em muốn giải quyết để cuộc sống được tốt đẹp hơn? Các em có thể lập trình, chế tạo robot để giải quyết được vấn đề đó bằng kiến thức và kỹ năng của mình. Sau đây là một số chủ đề gợi ý:

Tên dự án	Chức năng của robot
Robot lau nhà	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Có khả năng tẩy sạch vết bẩn trên sàn nhà.</li> <li>– Tự động di chuyển bao kín và phủ khắp sàn nhà để lau.</li> </ul>
Robot xe tự hành	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tự động di chuyển theo lộ trình cho trước.</li> <li>– Trên lộ trình di chuyển nếu robot gặp vật cản sẽ tự động tránh vật cản và bám lại lộ trình.</li> <li>– Cảnh báo va chạm bằng đèn LED, còi chirp.</li> </ul>
Robot vận chuyển hàng hoá	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Có khả năng gấp hàng hoá.</li> <li>– Vận chuyển hàng hoá theo lộ trình cho trước.</li> <li>– Tự động đặt hàng hoá vào vị trí cho trước.</li> </ul>
Robot cảnh báo cháy	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Có khả năng phát hiện ngọn lửa.</li> <li>– Tự động di chuyển tránh vật cản trên đường đi.</li> <li>– Tự động di chuyển đến những vị trí cố định để kiểm tra nguy cơ có cháy.</li> <li>– Cảnh báo bằng đèn LED, còi chirp.</li> </ul>



Robot lau nhà



Robot xe tự hành



Robot vận chuyển hàng hoá



Robot cảnh báo cháy

Trong dự án học tập này, các em đã cùng đặt ra mục tiêu thiết kế một robot đơn giản rồi thực hiện quy trình kỹ thuật để chế tạo ra sản phẩm, nhờ đó các em hiểu được cách giải quyết vấn đề trong cuộc sống. Khi thực hiện dự án học tập, các em cũng được rèn luyện kỹ năng làm việc nhóm. Đây là một trong những kỹ năng quan trọng trong quá trình học tập và đi làm sau này, các em cần rèn luyện thường xuyên.

Hình 2. Một số sản phẩm robot đơn giản hướng đến phục vụ cuộc sống

## BẢNG GIẢI THÍCH THUẬT NGỮ

Thuật ngữ	Giải thích	Trang
<b>Arduino Uno</b>	bảng mạch vi điều khiển thông dụng trong họ phần cứng mở Arduino.	13
<b>baud</b>	tốc độ truyền dữ liệu (kí tự hoặc kí hiệu) trên mỗi đơn vị thời gian.	43
<b>Blockly</b>	Ngôn ngữ lập trình trực quan dựa trên khối lệnh (block).	45
<b>Breadboard</b>	bảng cắm dây dùng nhiều lần cho lắp ráp và thử nghiệm mạch điện tử mà không cần hàn.	11
<b>cổng COM</b>	là một giao diện cho phép gửi và nhận dữ liệu nối tiếp theo từng bit.	32
<b>cổng kết nối USB</b>	còn gọi là cổng USB, cho phép kết nối thiết bị với máy tính theo chuẩn USB.	31
<b>dây cáp kết nối USB</b>	còn gọi là cáp kết nối, cáp USB, dây tín hiệu cho phép kết nối máy tính với thiết bị ngoại vi theo chuẩn USB.	31
<b>Driver cho Arduino</b>	là môi trường giúp cho các chương trình của máy tính tương tác với bảng mạch Arduino.	30
<b>kênh truyền thông</b>	phương tiện truyền tải thông tin, dữ liệu từ bộ phận gửi đến bộ phận tiếp nhận.	26
<b>LED</b>	Light Emitting Diode, linh kiện điện tử phát ra ánh sáng khi được cấp điện.	14
<b> nạp chương trình</b>	thao tác đưa chương trình trên máy tính vào bộ nhớ của robot.	27
<b>sóng siêu âm</b>	sóng âm thanh có tần số cao hơn tần số tối đa mà tai người có thể nghe thấy được (khoảng 20 000 Hz).	13
<b>ứng dụng Arduino Easy Control</b>	ứng dụng chạy trên điện thoại thông minh, giúp kết nối điện thoại với robot và điều khiển robot thông qua Bluetooth.	35

## NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

Địa chỉ: Tầng 6, Toà nhà số 128 đường Xuân Thủy, quận Cầu Giấy, TP. Hà Nội

Điện thoại: 024.37547735

Email: [nxb@hnue.edu.vn](mailto:nxb@hnue.edu.vn) | Website: [www.nxbdhsp.edu.vn](http://www.nxbdhsp.edu.vn)

*Chịu trách nhiệm xuất bản:*

Giám đốc: NGUYỄN BÁ CƯỜNG

*Chịu trách nhiệm nội dung:*

Tổng biên tập: ĐỖ VIỆT HÙNG

*Chịu trách nhiệm tổ chức bàn thảo và bản quyền nội dung:*

CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ XUẤT BẢN – THIẾT BỊ GIÁO DỤC VIỆT NAM

Chủ tịch Hội đồng Quản trị: NGUYỄN NGÔ TRẦN ÁI

Tổng Giám đốc: VŨ BÁ KHÁNH

*Biên tập:*

NGUYỄN NĂNG HÙNG – NGUYỄN THỊ THANH THUY

NGUYỄN THỊ KIM NGÂN

*Thiết kế sách và minh họa:*

LÊ ANH TUẤN

*Trình bày bìa:*

TRẦN TIÊU LÂM – NGUYỄN MẠNH HÙNG

LÊ ANH TUẤN

*Sửa bản in:*

TRẦN THỊ HIỀN

---

*Trong sách có sử dụng một số hình ảnh trên Internet. Trân trọng cảm ơn các tác giả.*

---

## Chuyên đề học tập Tin học 10 – Khoa học máy tính

Mã số: .....

ISBN: .....

In ....., khổ 19 x 26,5cm, tại .....

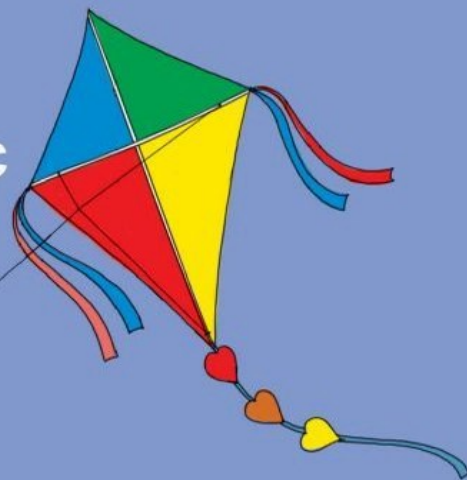
Địa chỉ: .....

Số xác nhận đăng ký xuất bản: .....

Quyết định xuất bản số: .....

In xong và nộp lưu chiểu tháng ..... năm 20...

# Mang cuộc sống vào bài học Đưa bài học vào cuộc sống



Sách Chuyên đề học tập Tin học 10 – Khoa học máy tính Cánh Diều cung cấp cho học sinh các kiến thức kỹ năng về robot giáo dục thông qua ba chuyên đề: *Thực hành với các bộ phận của robot giáo dục; Kết nối robot giáo dục với máy tính; Lập trình điều khiển robot giáo dục*. Sách trình bày các nội dung chính: Thực hành lắp ráp và kiểm tra các bộ phận của robot giáo dục; Kết nối robot giáo dục với máy tính qua các kênh truyền thông; Thực hành kết nối, nạp chương trình và kiểm tra thiết bị ngoại vi; Thực hành lập trình điều khiển robot giáo dục di chuyển và điều khiển tay gắp. Cuối cùng là *Dự án học tập: Robot của tôi*. Trên cơ sở đó, sách giúp học sinh phát triển năng lực tin học, làm việc nhóm và sáng tạo sản phẩm phục vụ học tập.

Sách do các nhà giáo giàu kinh nghiệm, nhiều tâm huyết trong lĩnh vực giáo dục tin học biên soạn.



**SỬ DỤNG  
TEM CHỐNG GIẢ**

1. Quét mã QR hoặc dùng trình duyệt web để truy cập vào website bộ sách Cánh Diều: [www.hoc10.com](http://www.hoc10.com)
2. Vào mục Hướng dẫn ([www.hoc10.com/huong-dan](http://www.hoc10.com/huong-dan)) để kiểm tra sách giả và xem hướng dẫn kích hoạt sử dụng học liệu điện tử.

SÁCH KHÔNG BÁN