

CƠ SỞ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

# BÁO CÁO ĐỒ ÁN

## LEGO MINDSTORMS

*Giảng viên hướng dẫn:*

GS. TS Lê Hoài Bắc

Nguyễn Ngọc Đức

*Sinh viên thực hiện:*

Nguyễn Duy Khải – 1712513

Nguyễn Trọng Khiêm – 1712529

Nguyễn Hữu Huân – 1712466



Khoa Công nghệ thông tin  
Đại học Khoa học tự nhiên TP HCM

# Mục lục

I.	Thông tin nhóm.....	3
II.	Báo cáo chi tiết đồ án.....	3
II.1.	Ý tưởng – Conceive .....	3
II.2.	Design.....	3
II.2.1.	Chức năng dự kiến .....	3
II.2.2.	Cấu trúc .....	3
II.2.3.	Thuật toán vận hành .....	7
II.2.4.	Đánh giá tổng quan .....	8
II.3.	Triển khai thực hiện – Implement .....	8
II.4.	Vận hành – Operate.....	9
II.4.1.	Lắp ráp.....	9
II.4.2.	Đánh giá .....	10
II.4.3.	Hướng phát triển .....	10

## I. Thông tin nhóm

STT	MSSV	Họ và tên
1	1712529	Nguyễn Trọng Khiêm
2	1712513	Nguyễn Duy Khải
3	1712466	Nguyễn Hữu Huân

## II. Báo cáo chi tiết đồ án

### II.1. Ý tưởng – Conceive

Ý tưởng:

- Tên sản phẩm: Segway with rider
- Mô tả: Robot tự cân bằng trên 2 bánh xe, di chuyển theo đường kẻ màu, tự động dừng khi gặp vật cản.

Công dụng:

- Có thể phát triển thành robot chỉ đường ở các cảng hàng không, bến xe; robot phục vụ nhà hàng ...

### II.2. Design

#### II.2.1. Chức năng dự kiến

- ❖ Tự thăng bằng trên 2 bánh xe:
  - Mô tả: robot tự thăng bằng trên 2 bánh xe.
  - Chi tiết: khi bị nghiêng về trước hay sau, robot tự cân bằng thẳng đứng lại bằng motor điều khiển thân trên.
- ❖ Tự động dò đường:
  - Mô tả: Robot tự di chuyển về phía trước theo đường kẻ màu đen.
  - Chi tiết: Robot dò đường bằng colour sensor và di chuyển nhờ motor ở 2 bánh xe.
- ❖ Tự động dừng khi có vật cản:
- ❖ Mô tả: Robot dừng lại khi gặp vật cản trên đường đi.
- ❖ Chi tiết: Robot cảm nhận vật cản nhờ ultrasound sensor.

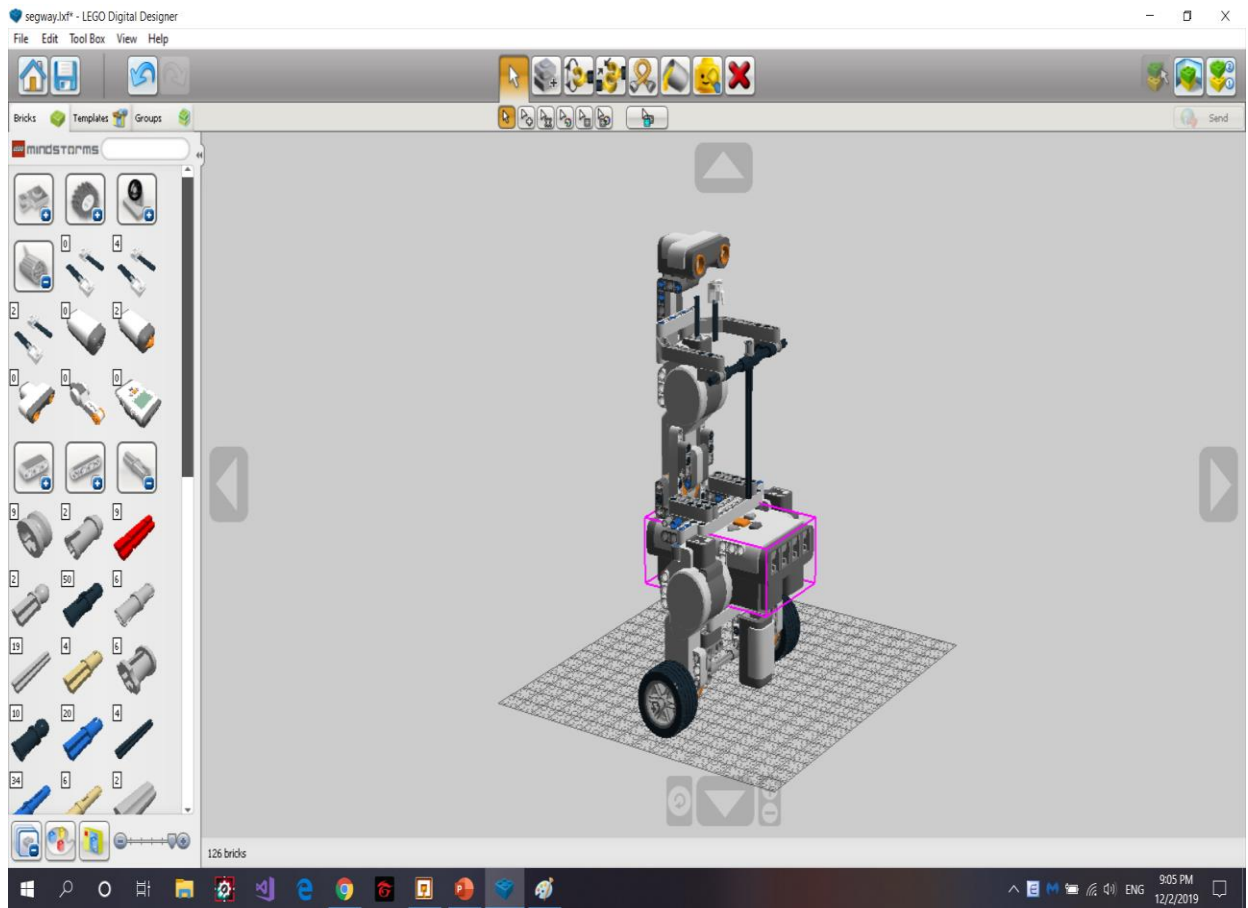
#### II.2.2. Cấu trúc

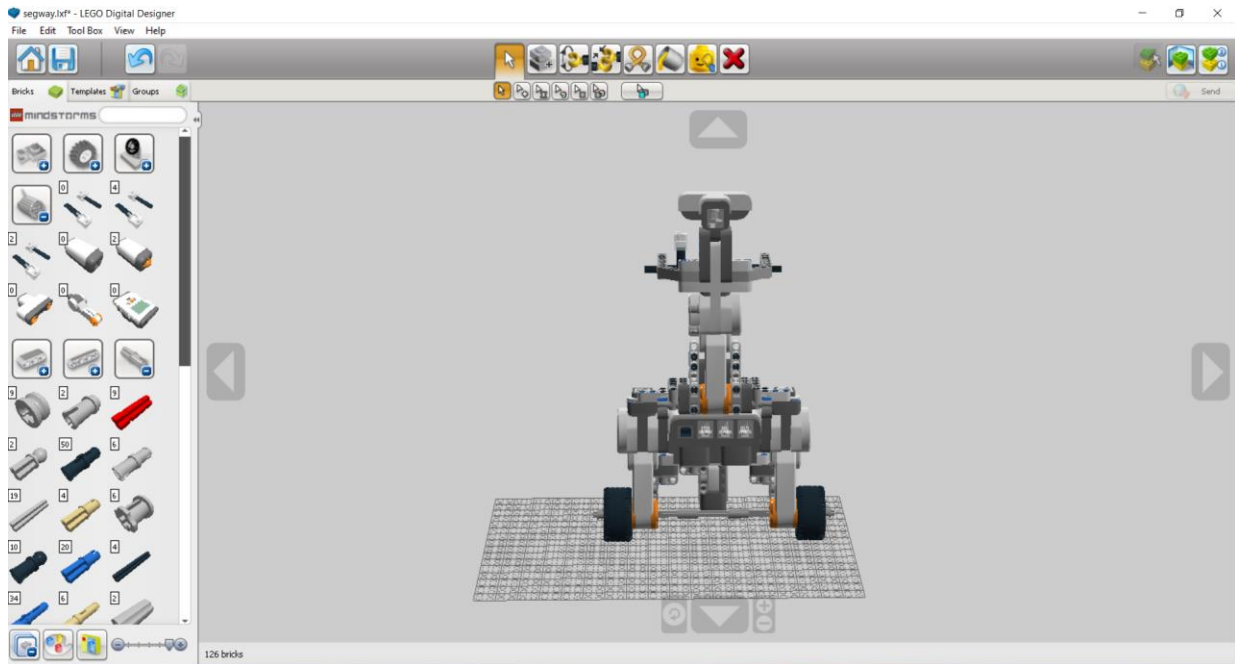
- 1 NXT intelligent brick

- 1 color sensor
- 1 ultrasound sensor
- 3 motor
- 2 bánh xe
- 5 dây cáp
- Các thanh ngang, gấp khúc và các khớp nối ...

Brick	Name	Part	Quantity
6045306	Colour Sensor, Asembled	64892	1
4297174	Ultrasound Sensor Asembled	53729	1
6034375	NXT	61988	1
4297210	Rim Wide W. Cross 30/20	56145	2
4184286	Tyre Normal Wide ø43,2 X 22, Black	44309	2
4121715	Connector Peg W. Friction, Black	2780	38
4514553	Connector Peg W. Friction 3M, Bright Blue	6558	18
4210753	Technic Ang. Beam 3X5 90 Deg.	32526	8
4210751	Technic 3M Beam	Technic 3M Beam	6
4210668	Double Angular beam 3X7 45	32009	2
4211651	Technic 5M Beam	32316	4
4225053	Beam 3M. W/4 Snaps	48989	48989

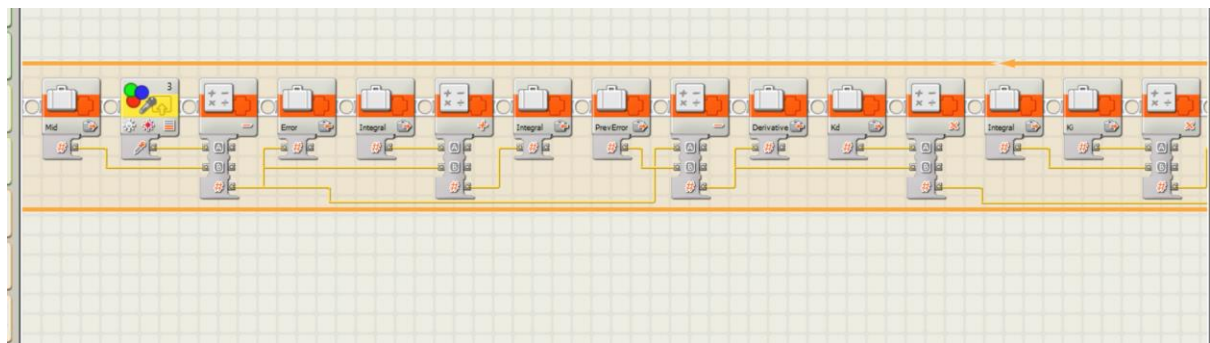
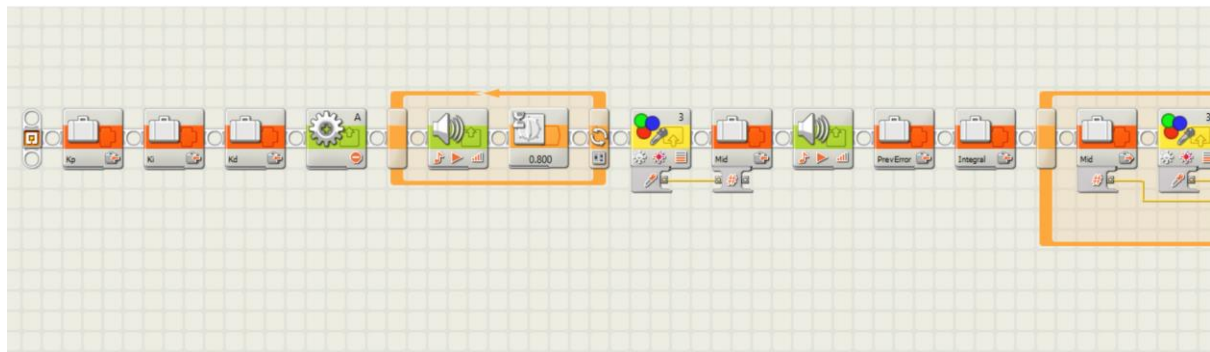
4296059	Angular Beam 90Degr. W.4 Snaps	55615	3
4211779	Cross Blok 3M	42003	4
4211865	2M Fric. Snap W/Cross Hole	32054	2
4198367	Damper 2M	45590	2
4512360	Cross Axle, Extension, 2M	59443	2
4495932	Technic 7M Beam	32524	4
4297202	Technic 9M Beam	40490	1
4297200	Technic 11M Beam	32525	2
4548305	Technic 15M Beam	64871	1
4206482	Conn.Bush W. Fric./ Crossale	43093	4
4211579	½ Bush	32123	5
370626	Cross Axle 6M	Cross Axle 6M	2
370826	Cross Axle 12M	3708	1
4211639	Cross Axle 5M	32073	1
4535768	Cross Axle 9M	60485	2
4107783	Angle Element, 180 Deg.	32034	1
4297187	Cable 208mm	55804	1
4297188	Cable 368mm	55805	4





### II.2.3. Thuật toán vận hành

- B1. Lặp khi ultrasound sensor không phát hiện vật cản trong khoảng cách 20cm.
- B2. Nếu colour sensor phát hiện vạch đen, robot tiến về phía trước.
- B3. Ngược lại, robot quay phải hoặc trái đến khi phát hiện đường đen.
- B4. Nếu phát hiện vật cản phía trước trong khoảng 20cm, dừng. Ngược lại, quay lại bước 2.



#### II.2.4. Đánh giá tổng quan

❖ Ưu điểm:

- Có thể tự cân bằng mặc dù chỉ có 2 bánh xe.
- Có thể tự dò đường bằng cảm biến ánh sáng.
- Tự cân bằng khi bị tác dụng lực.

❖ Khuyết điểm:

- Chưa nhận biết được vật cản xung quanh.
- Không di chuyển được trên bề mặt gồ ghề, màu không đồng nhất (ảnh hưởng đến khả năng cảm nhận của cảm biến ánh sáng).

#### II.3. Triển khai thực hiện – Implement

Các yêu cầu cần thực hiện khi lắp ráp:

❖ Về kết cấu:

- Yêu cầu thăng bằng: để robot có thể điều chỉnh thăng bằng, khi lắp ráp cần phải lắp chính xác phần than trên robot thăng đứng (vuông góc với NXT brick).
- Vị trí đặt colour sensor song song với than robot, nằm trên đường vuông góc với khối NXT brick cách mặt đất dưới 2cm để có thể thu dữ liệu chính xác giúp robot điều chỉnh được khả năng cân bằng.

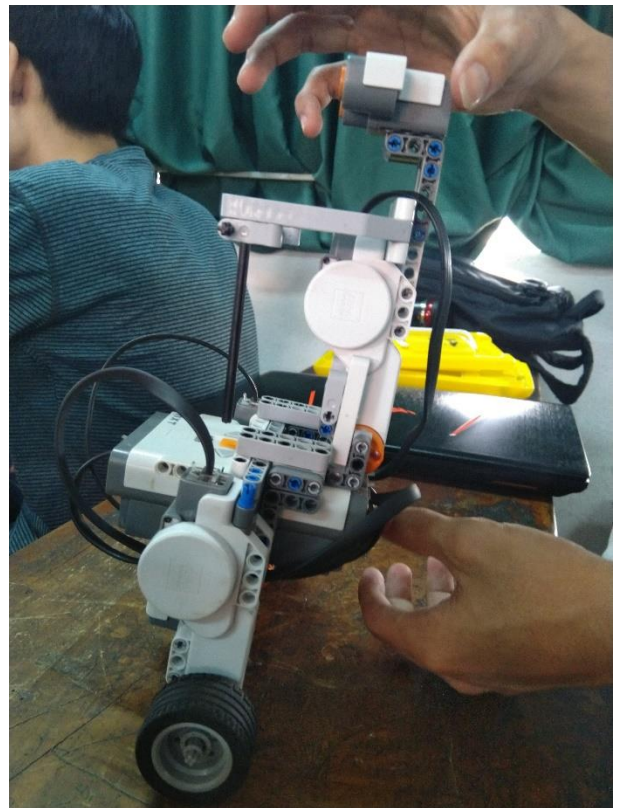
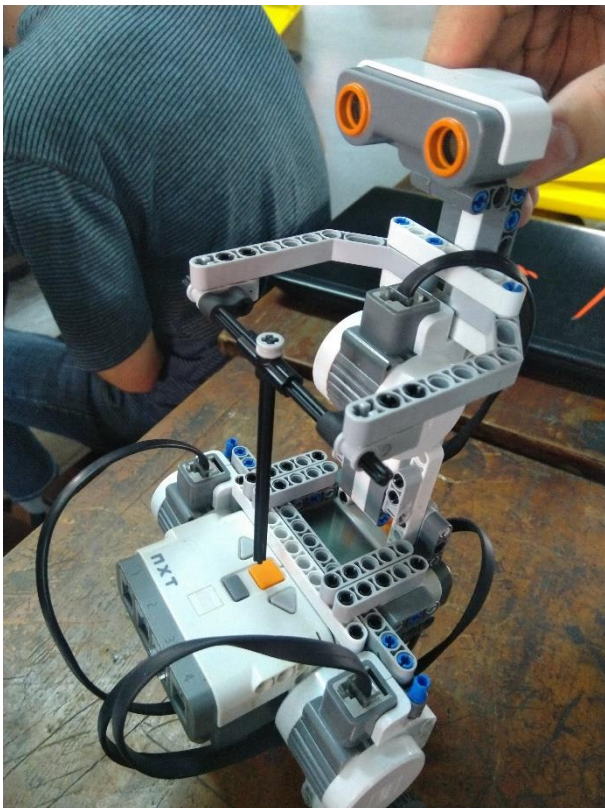
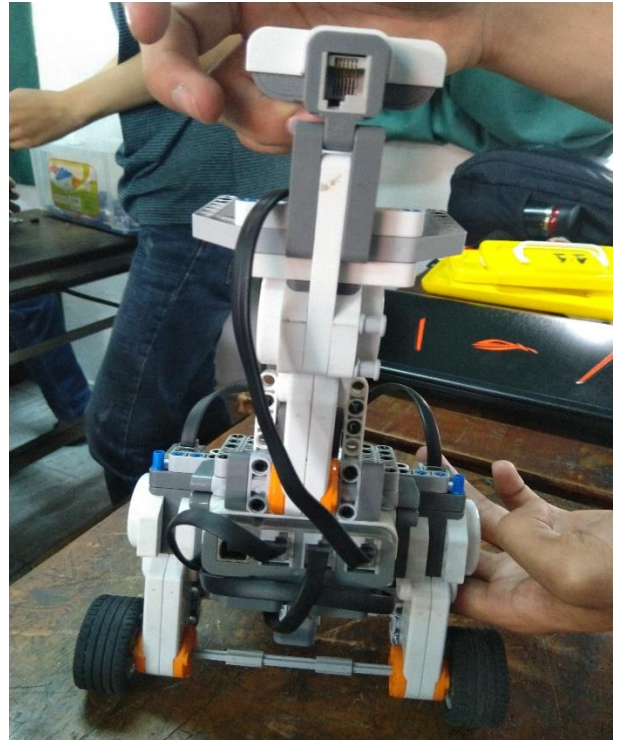
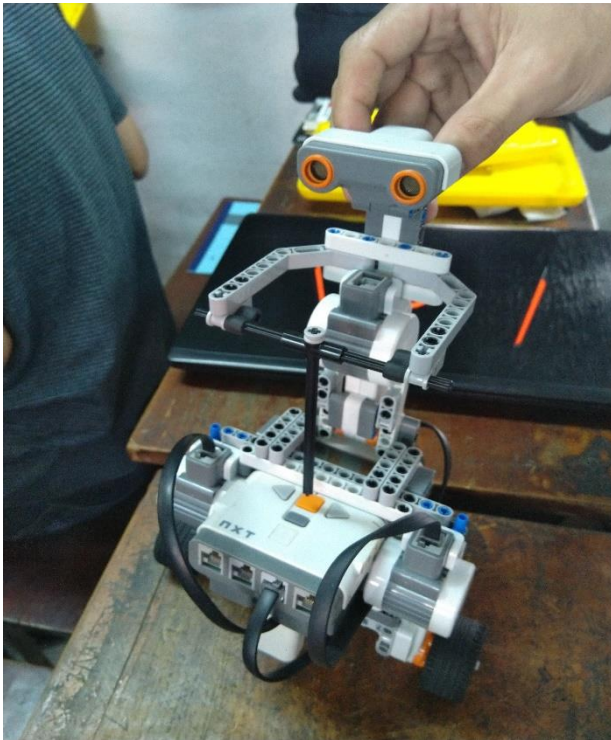
❖ Về khả năng hoạt động:

- Khả năng cân bằng: robot phải tự cân bằng sau khi người dung đặt robot thăng đứng rồi bỏ tay ra.
- Di chuyển theo đường màu đen kẻ sẵn: robot tự dò đường và đi theo đường màu đen.
- Dừng khi gặp vật cản: Khi có vật cản trong phạm vi 20cm, robot dừng lại.



## II.4. Vận hành – Operate

### II.4.1. Lắp ráp



❖ **Điều kiện vận hành:**

- Ánh sáng môi trường đồng nhất.
- Mặt phẳng đặt robot phải bằng phẳng, màu đồng nhất (ở đây là màu trắng).

#### II.4.2. Đánh giá

Tiêu chí	Nội dung đánh giá	Đánh giá		Ghi chú
		Đạt	Không đạt	
Lắp ráp	Robot lắp ráp giống như thiết kế	x		
	Đặt các sensor đúng vị trí yêu cầu	x		
Vận hành	Robot có thể thăng bằng	x		
	Robot có thể di chuyển	x		
	Robot có thể đi theo đường kẻ		x	Do 2 bánh xe dính liền nên ko thể quay ngược hướng nên không thể rẽ được
	Robot có thể tự cân bằng lại khi bị tác dụng lực	x		
	Robot có thể di chuyển mà không bị ngã	x		

#### II.4.3. Hướng phát triển

Với bản robot mô hình, trong tương lai, có thể phát triển robot, cải thiện các vấn đề còn tồn tại. Cụ thể:

- Bỏ cầu nối 2 bánh xe (hoặc sử dụng cầu visai) để 2 bánh xe có thể chuyển động độc lập → có thể rẽ hướng.
- Sử dụng cảm biến siêu âm để phát hiện vật cản.
- Tối ưu thuật toán để robot tự tìm đường và tránh vật cản trên đường.
- Cải thiện khả năng vận hành trong các điều kiện không thuận lợi (đường đi gồ ghề, ánh sáng và màu sắc không đồng nhất).

Trong thực tế, robot có thể phát triển thành những người dẫn đường cho hành khách trong sân bay, hướng dẫn viên ở các bảo tàng, nhân viên nhà hàng ... Nếu có thể hoàn thiện sản phẩm, robot sẽ giúp ích rất nhiều cho con người, giảm thiểu sức lao động, tiết kiệm kinh phí.