**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

**C:\Users\tdqua_000\Dropbox\SS-Slides\DeCuong-CDIO\Template CDIO v4.2\Templates\Hinh anh\LogoTruong.png**

Khoa Công nghệ thông tin

Đại học Khoa học tự nhiên TP HCM

**Mục lục**

[I. Thông tin nhóm 3](#_Toc28451594)

[II. Báo cáo chi tiết đồ án 3](#_Toc28451595)

[II.1. Ý tưởng – Conceive 3](#_Toc28451596)

[II.2. Design 3](#_Toc28451597)

[II.2.1. Chức năng dự kiến 3](#_Toc28451598)

[II.2.2. Cấu trúc 3](#_Toc28451599)

[II.2.3. Thuật toán vận hành 7](#_Toc28451600)

[II.2.4. Đánh giá tổng quan 8](#_Toc28451601)

[II.3. Triển khai thực hiện – Implement 8](#_Toc28451602)

[II.4. Vận hành – Operate 9](#_Toc28451603)

[II.4.1. Lắp ráp 9](#_Toc28451604)

[II.4.2. Đánh giá 10](#_Toc28451605)

[II.4.3. Hướng phát triển 10](#_Toc28451606)

# Thông tin nhóm

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

# Báo cáo chi tiết đồ án

## 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 …

## Design

### 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.

### 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 |

A screenshot of a video game

Description automatically generated

A screenshot of a video game

Description automatically generated

A screenshot of a video game

Description automatically generated

### 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.

A picture containing wall, indoor

Description automatically generated

A picture containing orange

Description automatically generated

### Đánh giá tổng quan

* Ưu điểm:
* Có thể tự cân bằng mặc dù chỉ có 2 bánh xe.
* Có thể tự dò đường bằng càm 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 hướng đến khả năng cảm nhận của cảm biến ánh sáng.

## 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 chình thăng bằng, khi lắp ráp cần phải lắp chính xác phần than trên robot thẳng 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 thẳng 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.

## Vận hành – Operate

### A picture containing indoor, person, floor Description automatically generatedLắp ráp

A picture containing person, indoor, holding, floor

Description automatically generated

A picture containing person, man, holding, outdoor

Description automatically generatedA picture containing person, indoor, floor, table

Description automatically generated

* **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).

### 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 |  |  |

### 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 tang, 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.