



iRobot Create

The background of the slide features a series of vertical lines in various shades of blue and grey, creating a textured, forest-like appearance. A solid blue horizontal band spans the width of the slide, serving as a backdrop for the title text. Below this band is a solid grey horizontal band.

หุ่นยนต์ iROBOT CREATE

iRobot Create

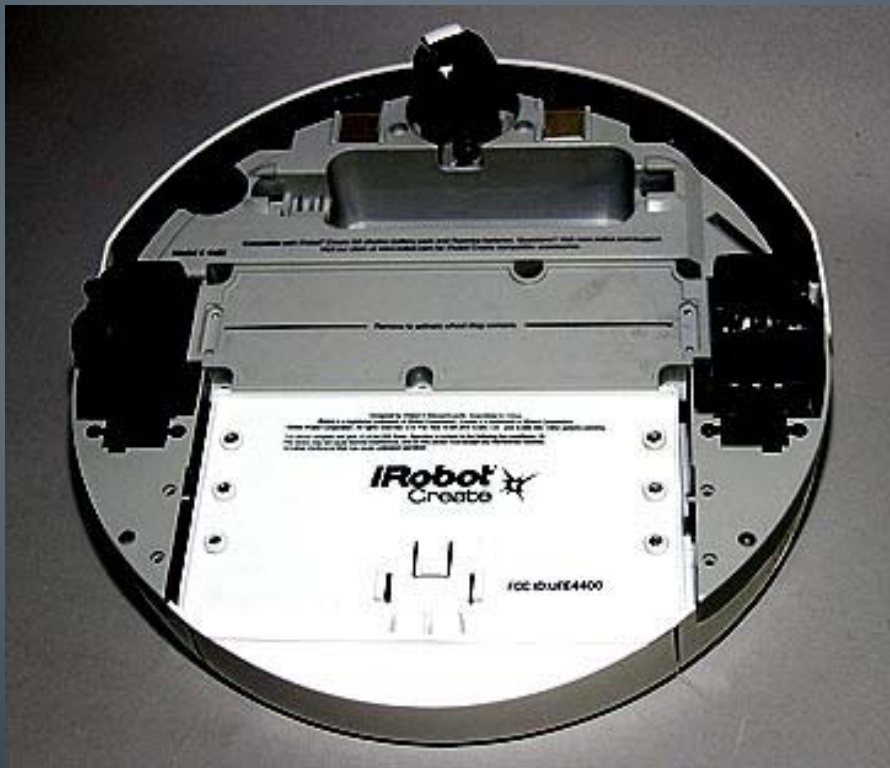


TurtleBot



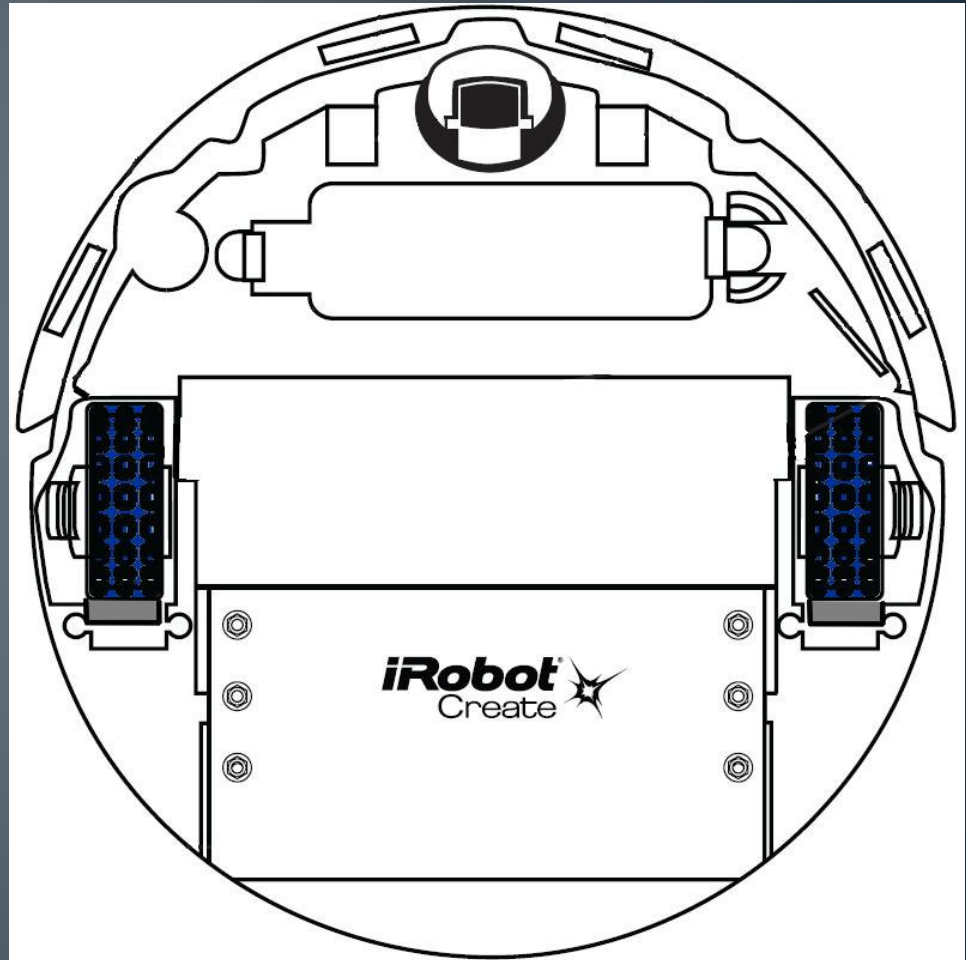
ระบบขับเคลื่อน

- ขับเคลื่อนสองล้ออิสระ (Differential Drive)



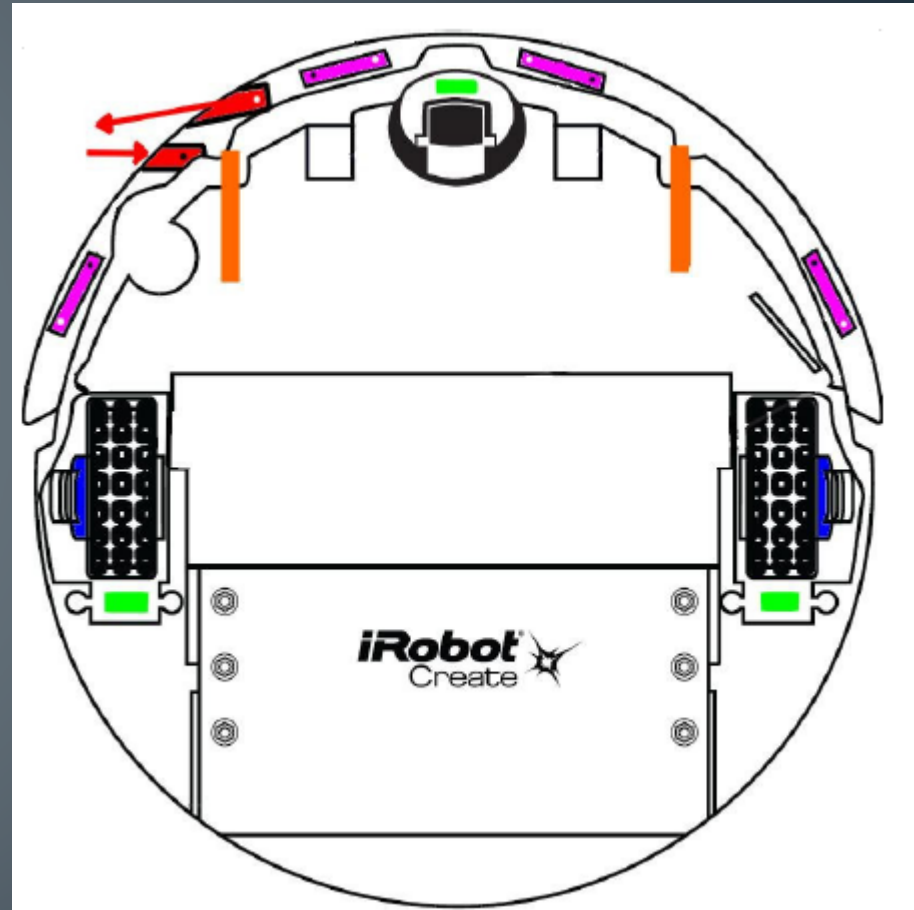
ระบบขับเคลื่อน

- ความเร็วสูงสุด
 - 500 มม./วินาที
 - (2 กม. / ชม.)



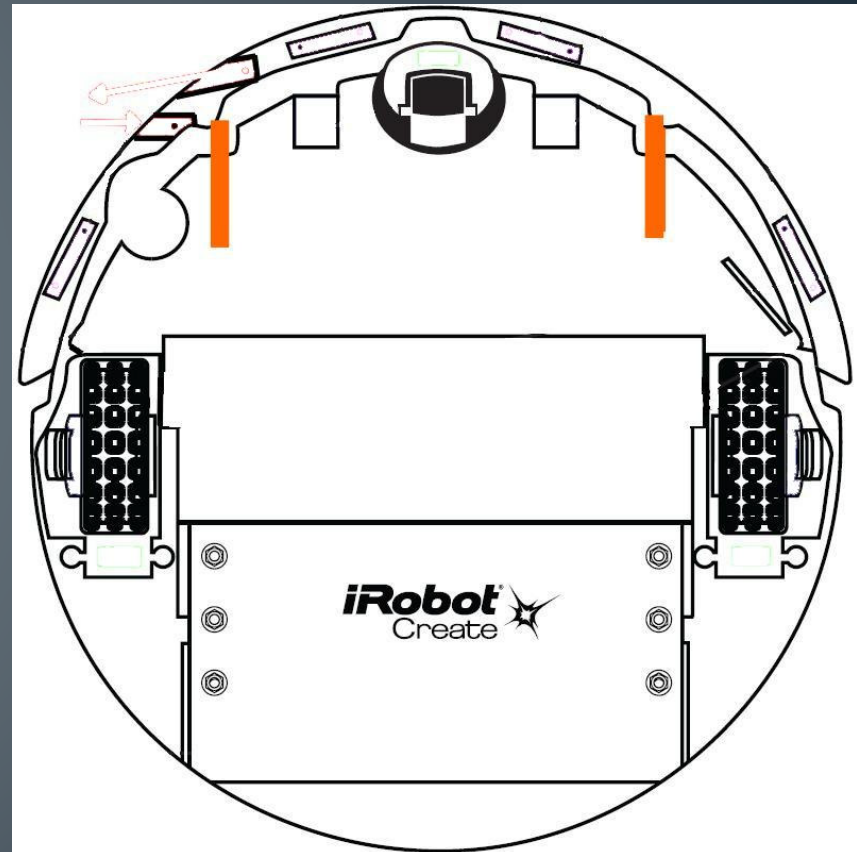
sensor

- ล้อ
 - Encoder
 - ล้อลอย
- ฟัน
- กำแพง
- bumper



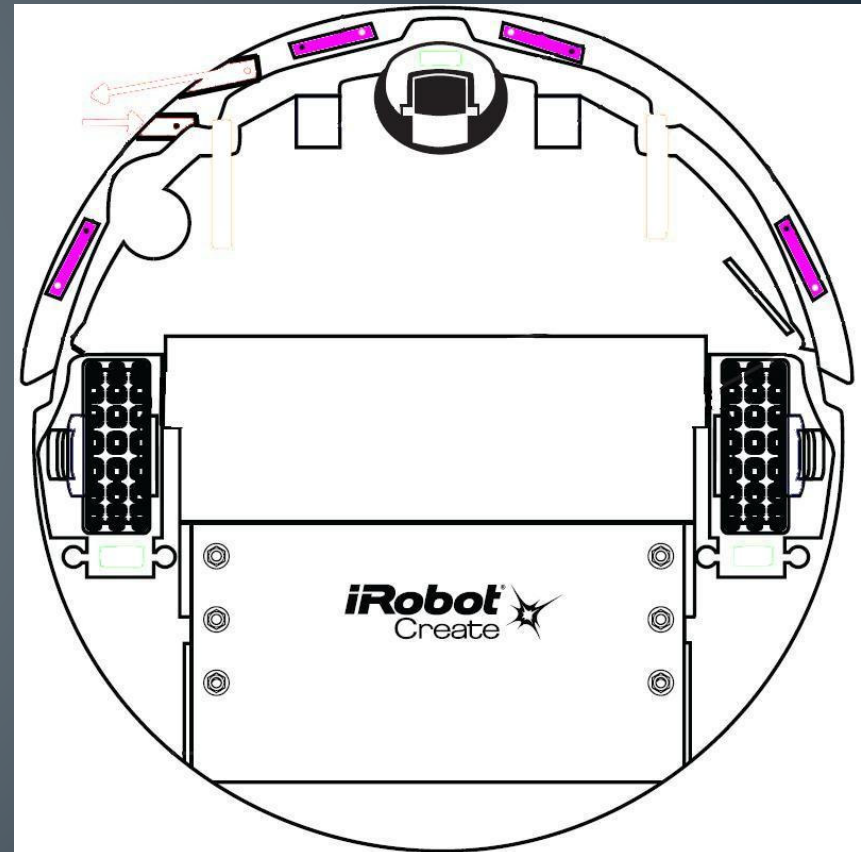
Bumper ช้าย / ขวา

- 2 x digital signal (0/1)

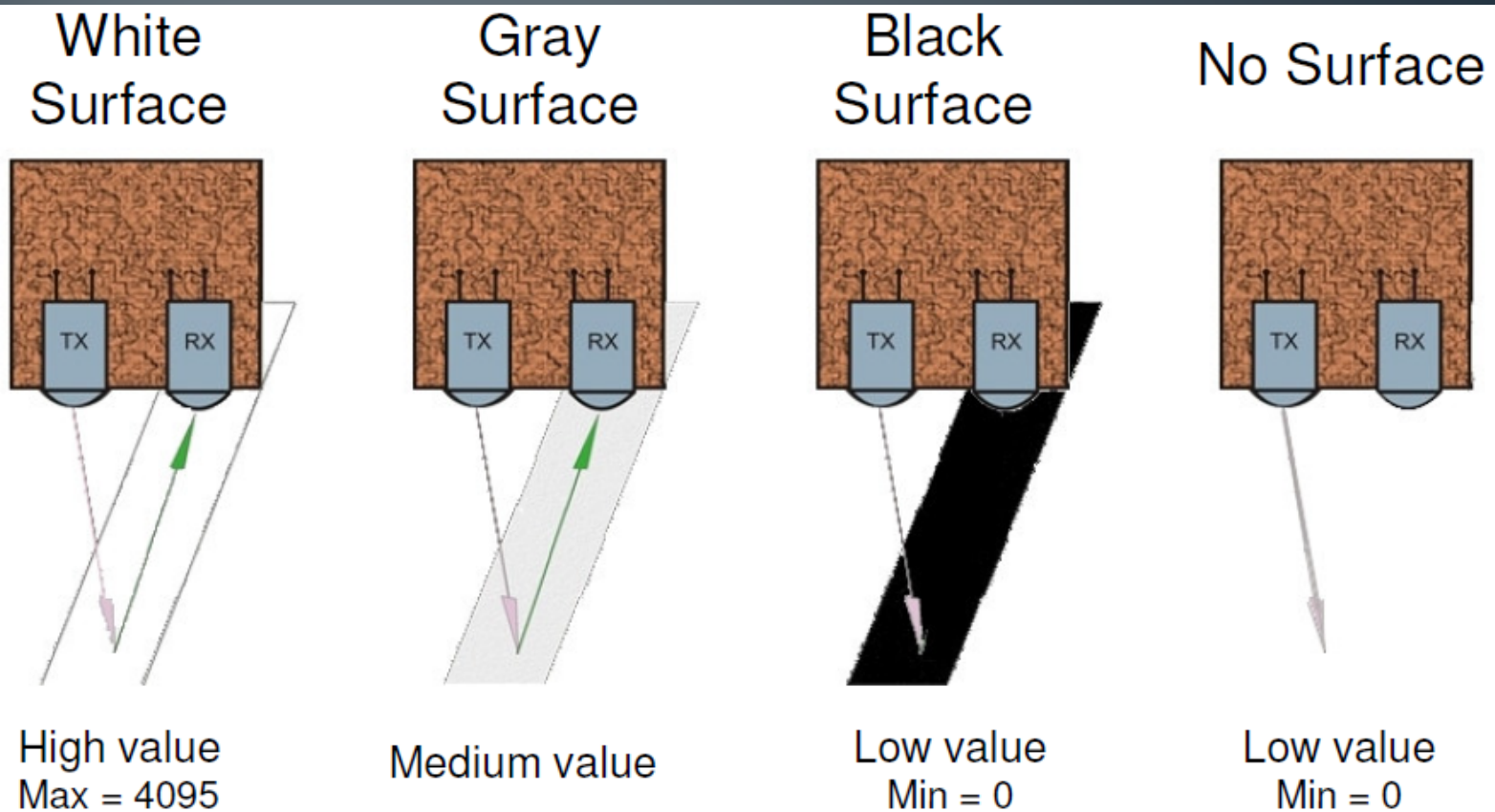


Cliff sensor

- 4 x 16-bit inputs
 - ความแรงของ IR ที่สะท้อนกลับมา
 - (0 .. 1800)

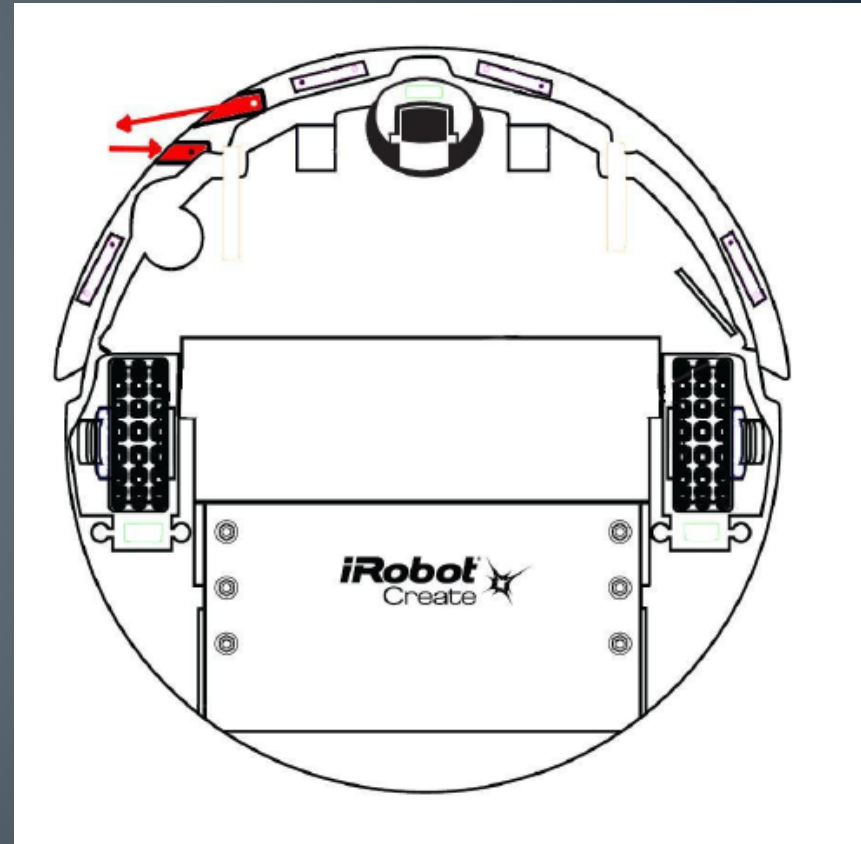


Cliff sensor

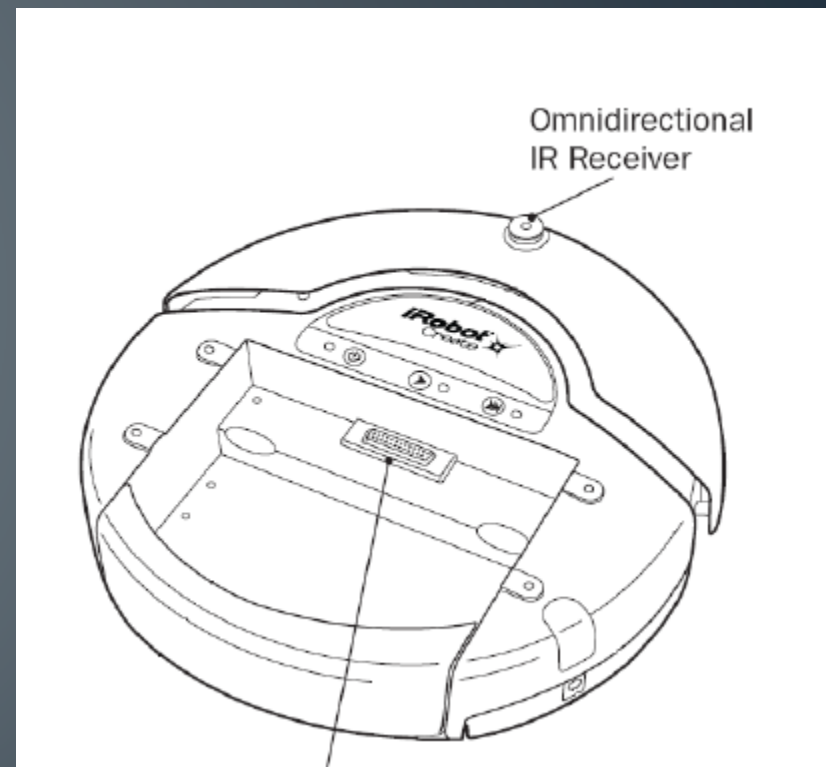


กำแพง

- 1 x 16-bit input
- ระยะห่างจากกำแพง
(0 – 4095)

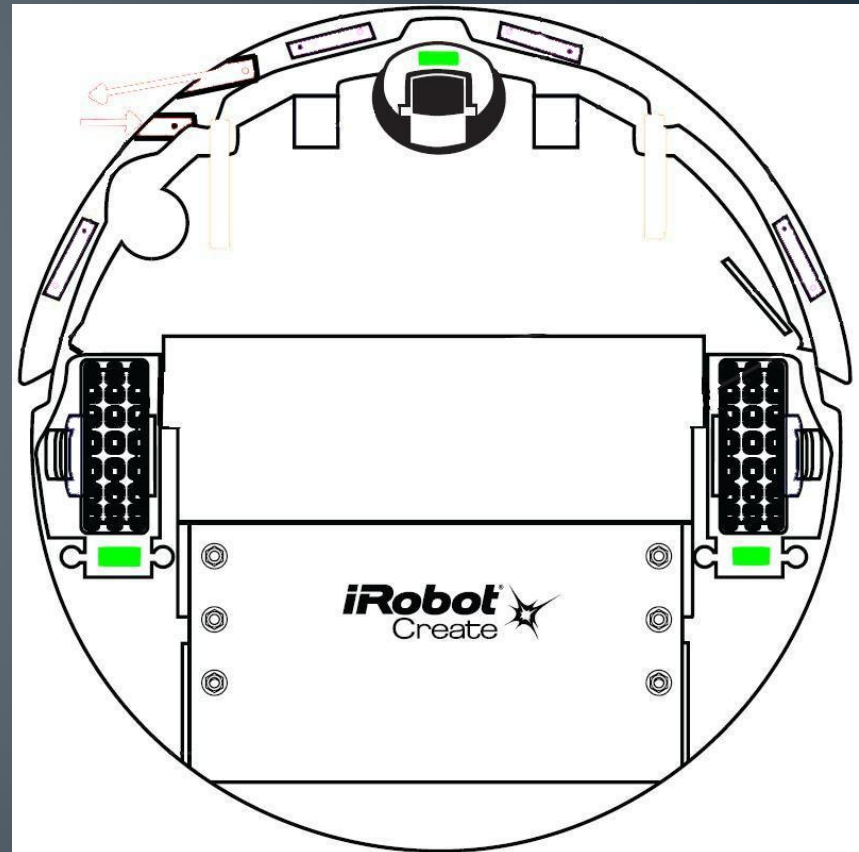


IR



ล้อย่อย

- 3 x digital signal
- ตรวจสอบว่าหุ่นยนต์ถูกยกขึ้นหรือไม่
(ล้อย่อยเหนือพื้น)



The background of the slide features a series of thin, vertical, slightly wavy lines in a light blue-grey color, set against a darker blue-grey gradient. A solid dark blue horizontal band spans the width of the slide, containing the text. Below this band is a thin yellow line, and at the very bottom is a solid grey horizontal band.

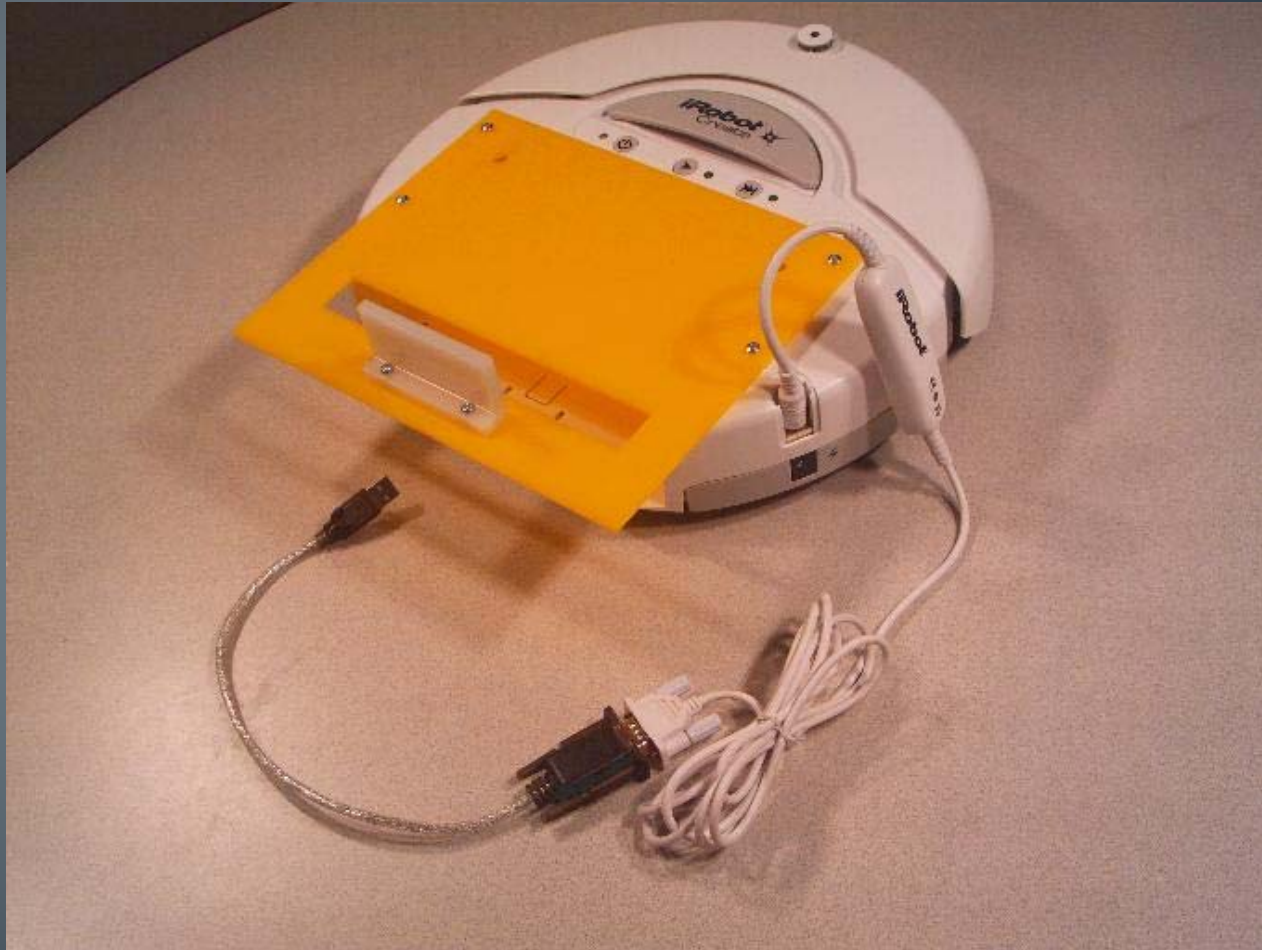
การเชื่อมต่อกับ iCreate เพื่อเขียนโปรแกรม

อุปกรณ์

- Notebook
- USB to Serial
- Serial interface cable
- iRobot Create



การเชื่อมต่อ



ระบบการทำงาน

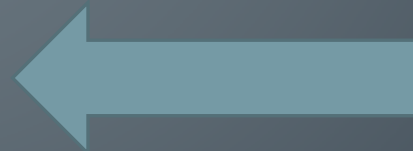
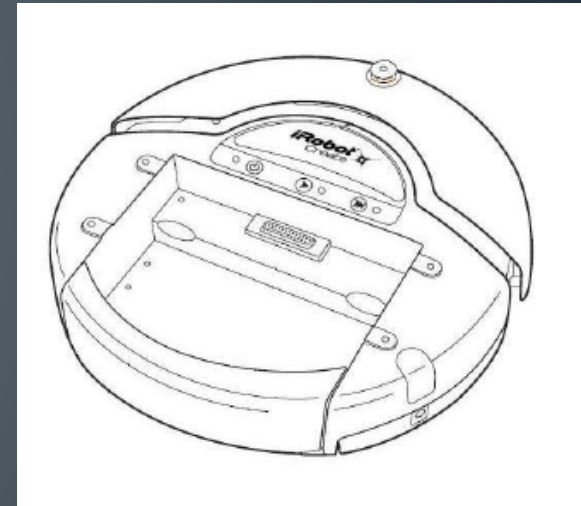
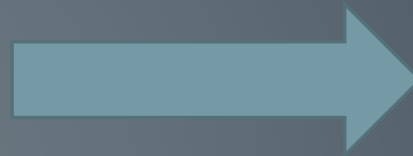
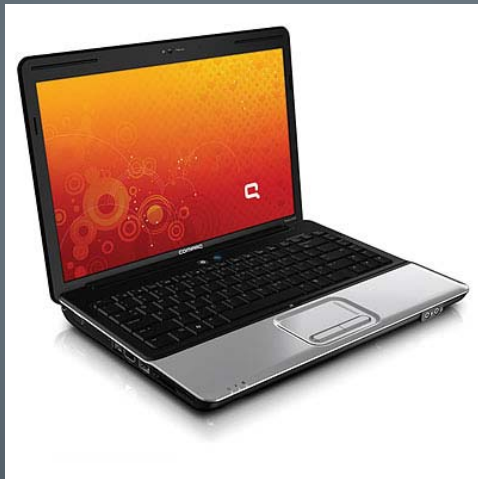




การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุม iRobot Create

How it work

คำสั่ง (ความเร็วล้อ)



ค่า sensor ต่าง ๆ

The simple main loop (main.cpp)

```
1  while(true)
2  {
3
4      double vx;           // forward speed
5      double vz;           // turn speed
6      vx = vz = 0.0;
7
8
9      double vl = vx - vz; // left wheel
10     double vr = vx + vz; // right wheel
11
12     int velL = (int)(vl*Create_MaxVel);
13     int velR = (int)(vr*Create_MaxVel);
14
15     if( !robot.DriveDirect(velL, velR) )
16         cout << "SetControl Fail" << endl;
17
18     if( !robot.ReadData(robotData) )
19         cout << "ReadData Fail" << endl;
20
21     if( isRecord )
22         record << robotData.cliffSignal[0] << "\t"
23                 << robotData.cliffSignal[1] << "\t"
24                 << robotData.cliffSignal[2] << "\t"
25                 << robotData.cliffSignal[3] << endl;
26
27     cout << "Robot " << robotData.infrared << endl;
28 }
29
```

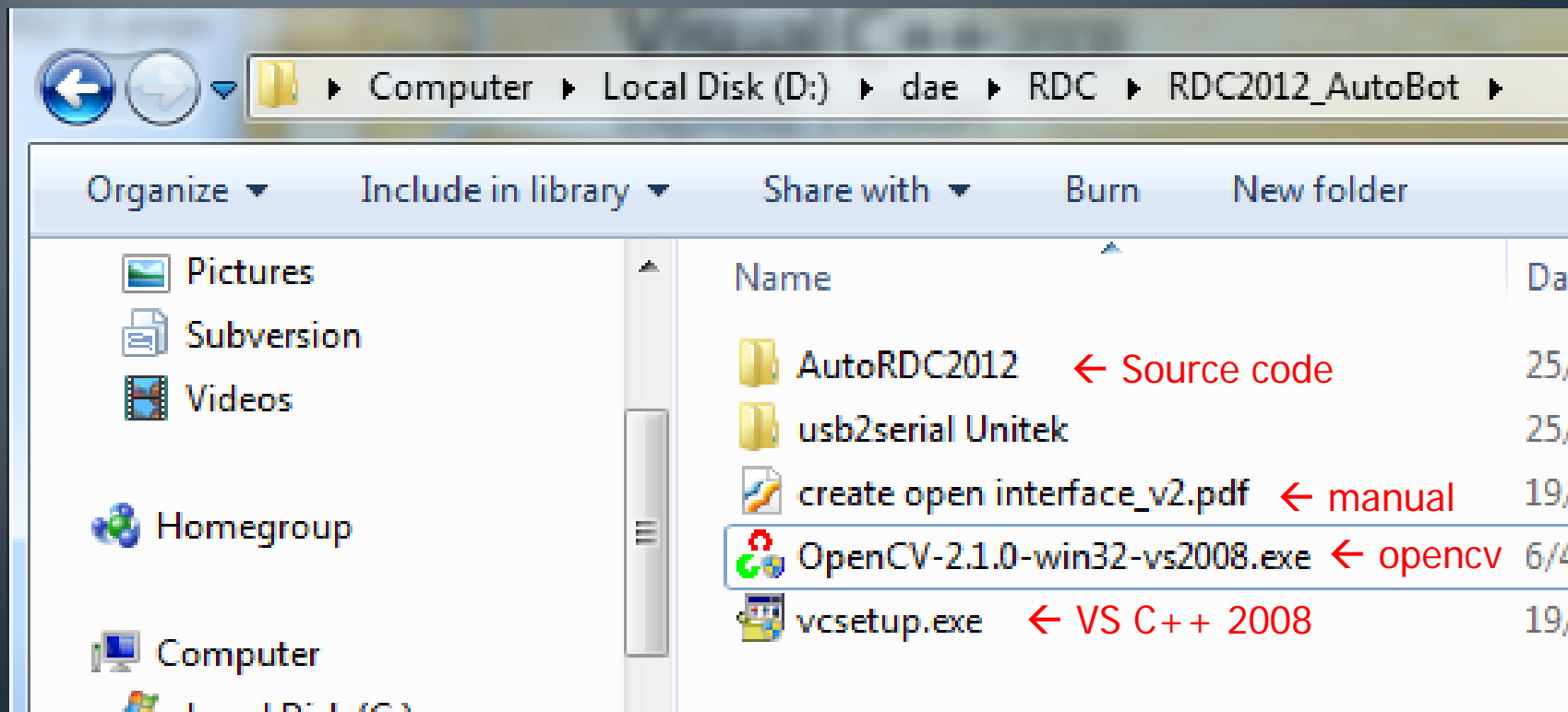
ตั้งความเร็ว

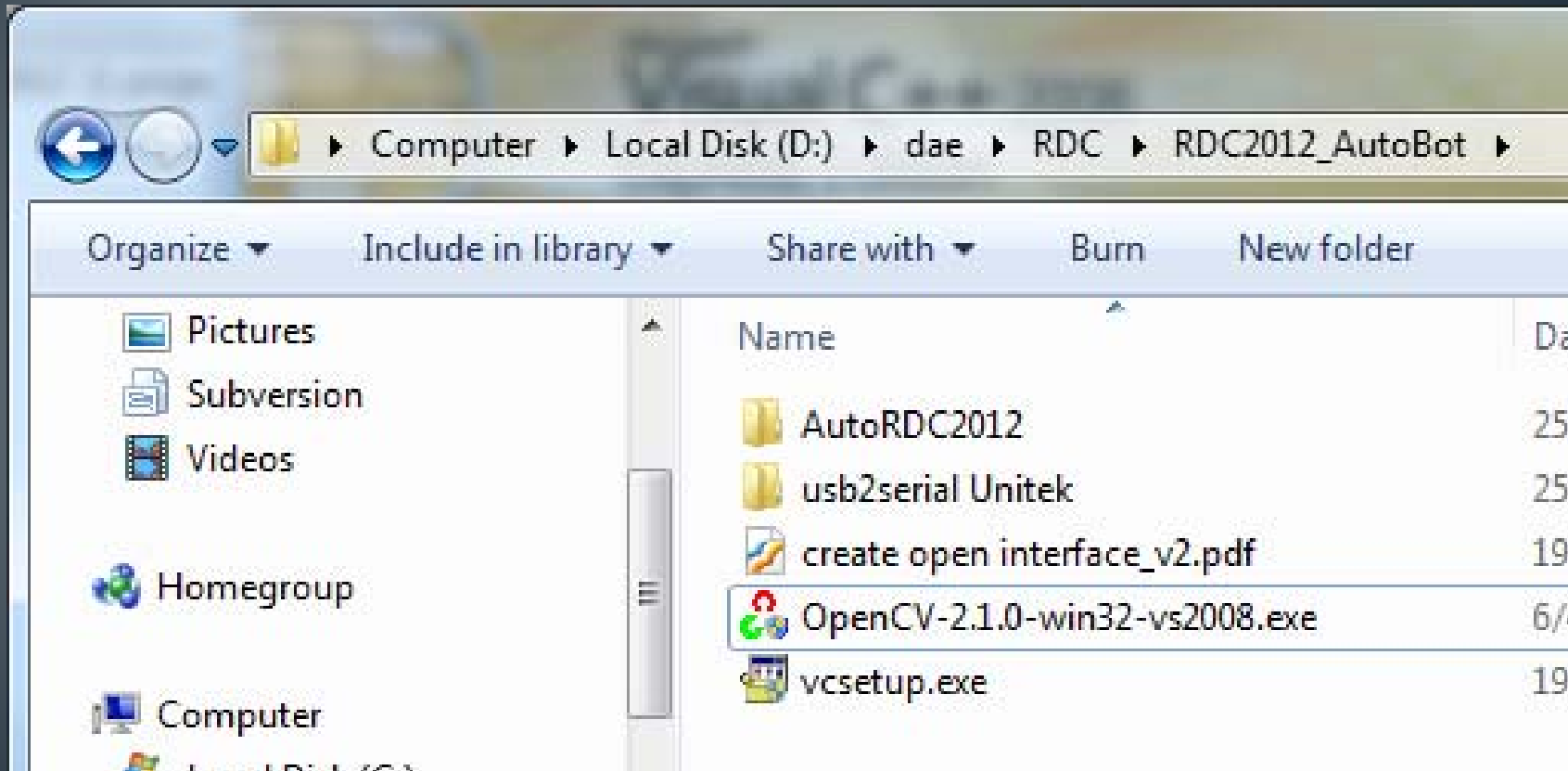
คำสั่งคุมความเร็วล้อ

คำสั่งอ่านข้อมูล sensor

การติดตั้งระบบ

- Download ที่ <http://www.nattee.net/>
- iRobot Create Package (RDC2012_AutoBot.rar)





ขั้นตอน

- ติดตั้ง MS Visual C++ 2008 express
- ติดตั้ง OpenCV 2.1 (อย่าเพิ่งเปิด Visual C++ ระหว่างติดตั้ง OpenCV2.1)
- ตั้งค่า Visual C++
- ทดลองใช้โปรแกรมตัวอย่าง (เปิดไฟล์ AutoRDC2012\AutoRDC2012.sln)
 - ต้องหา port ของ USB to Serial ก่อน

ติดตั้ง MS Visual C++ 2008 express

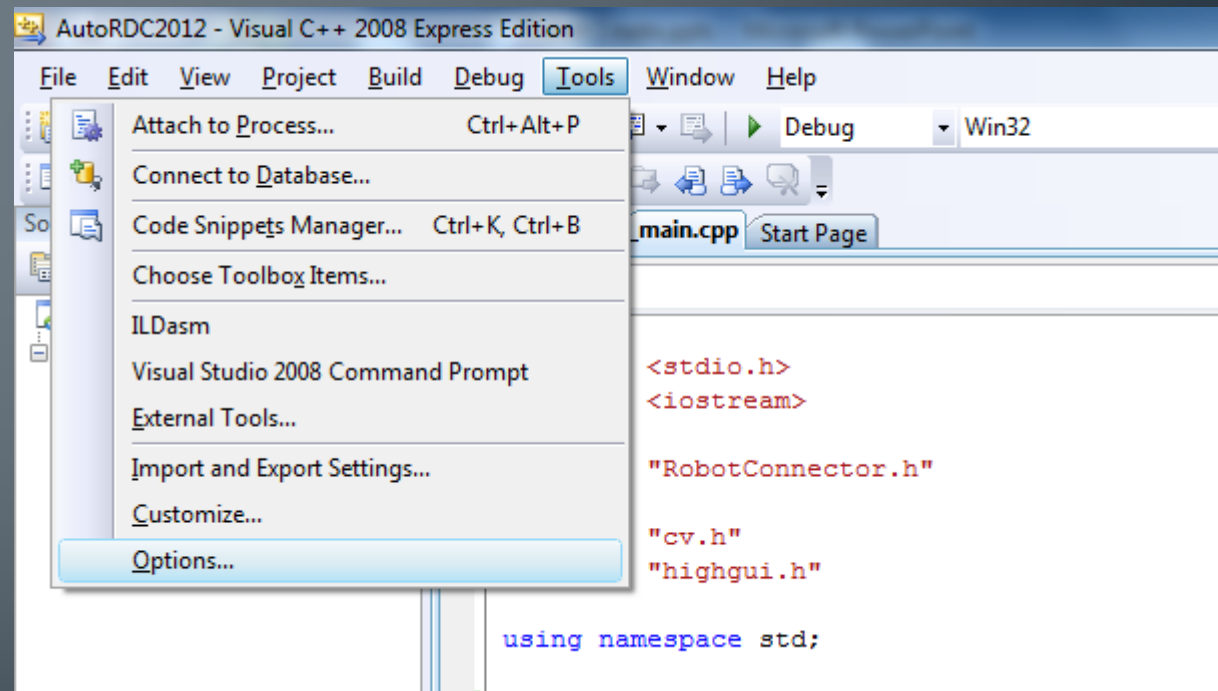
- ไม่ต้องติดตั้ง SQL Server (เปลี่ยนเนื้อที่ d/I นาน)

ติดตั้ง OpenCV 2.1

- ใช้โปรแกรม OpenCV-2.1.0-win32-vs2008.exe
- ให้เลือก add path for all user

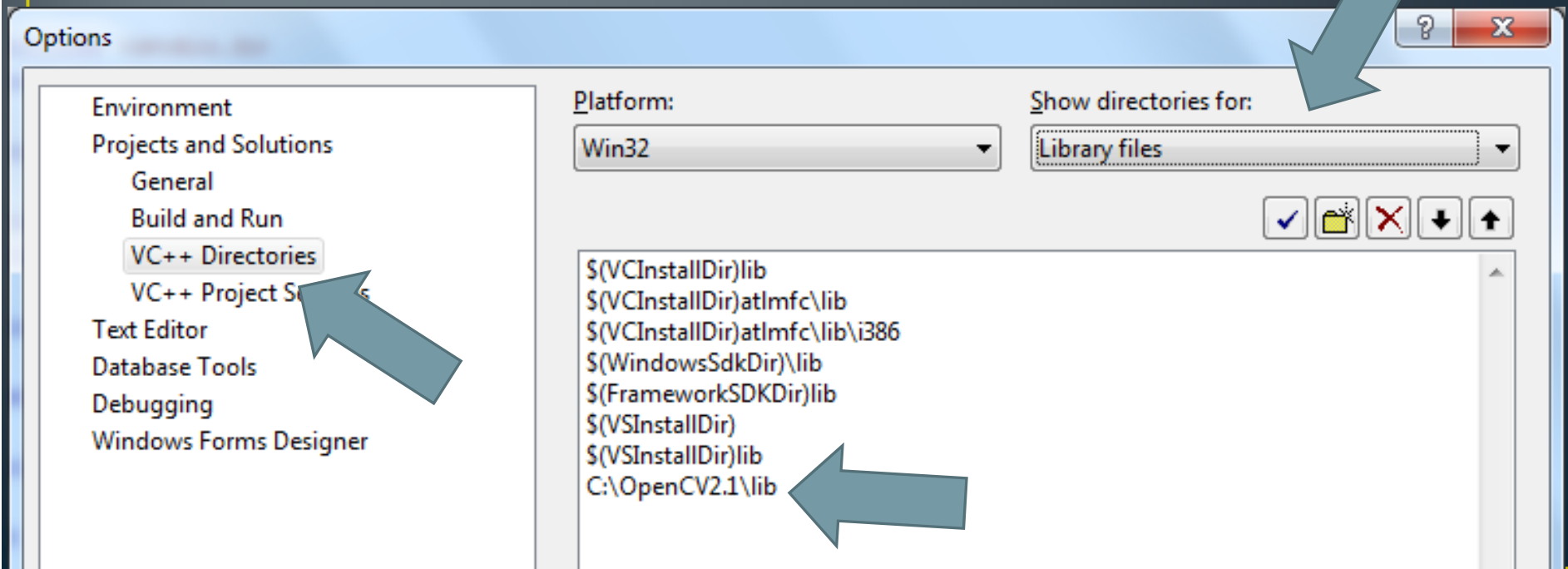
ตั้งค่า Visual C++

- ตั้ง Library Path
- Menu tool → options



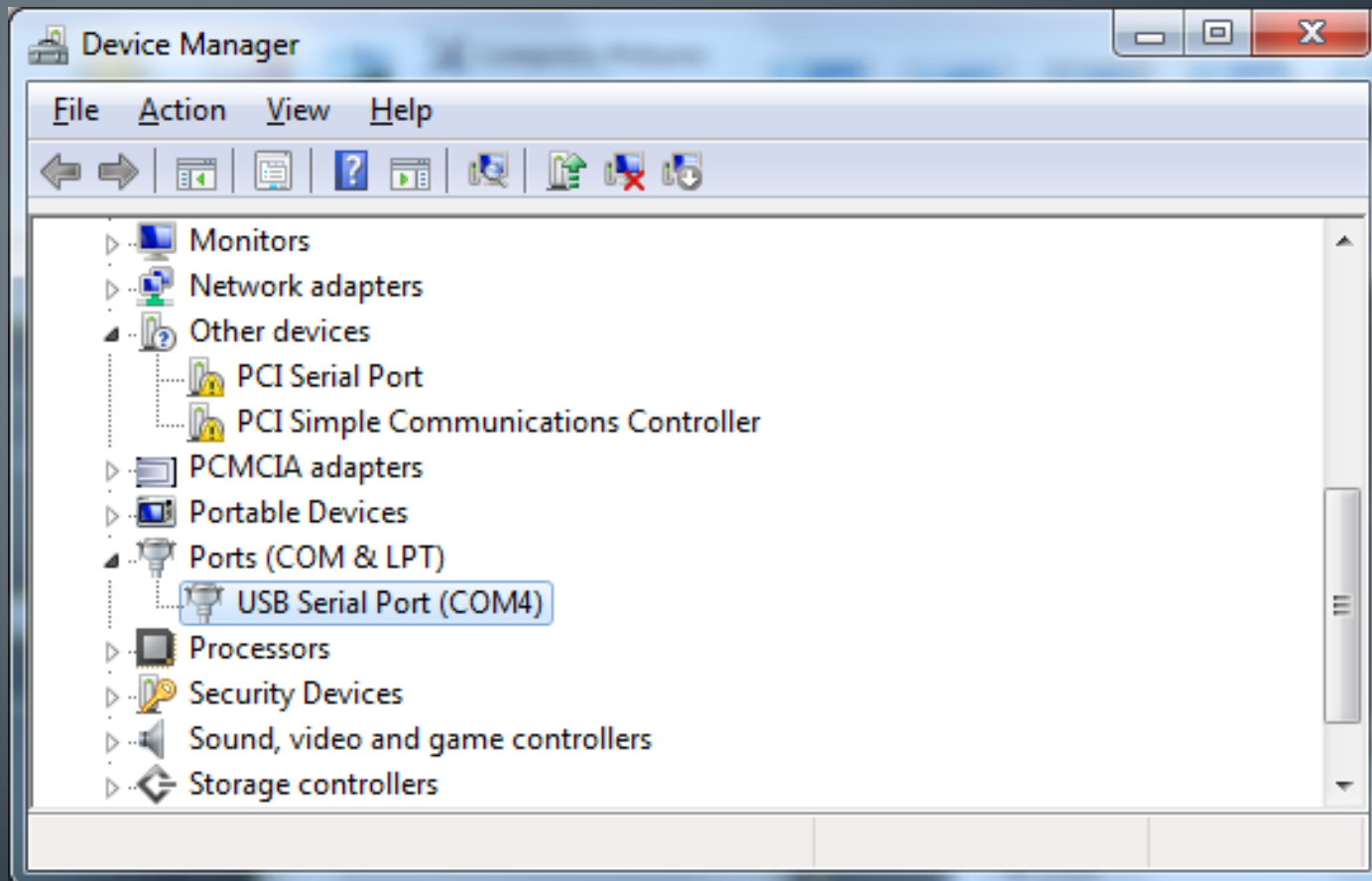
ตั้งค่า Visual C++

- ตั้ง Library Path
- Menu tool → options
- เลือกหัวข้อ Projects and Solution → VC++ Directories
- เลือก Show directory for: → Library Files
- เพิ่ม C:\OpenCV2.1\lib



ทดลองใช้โปรแกรมตัวอย่าง

- หา **port**
- เปิด **device manager** บน **my computer**



ตั้งค่า com port

- แก้ไขไฟล์ `_main.cpp`

```
1
2  #include <stdio.h>
3  #include <iostream>
4
5  #include "RobotConnector.h"
6
7  #include "cv.h"
8  #include "highgui.h"
9
10 using namespace std;
11
12 #define Create_Comport "COM4"
13
14 bool isRecord = false;
15
16 int main()
17 {
18     CreateData  robotData;
19     RobotConnector  robot;
20
```

ปัญหาพบบ่อย

- 1>d:\autordc2012\autordc2012_main.cpp(7) : fatal error C1083: Cannot open include file: 'cv.h': No such file or directory
 - ยังไม่ได้ติดตั้ง OpenCV
 - ทางแก้: ติดตั้ง OpenCV
- 1>LINK : fatal error LNK1104: cannot open file 'cv210d.lib'
 - ยังไม่ได้ตั้ง Library Path
 - ทางแก้: ตั้ง library path ใน Visual C++
- The program can't start because highgui210d.dll is missing from your computer. Try reinstalling the program to fix this problem.
 - ไม่ได้ตั้ง path ตอนติดตั้ง OpenCV
 - ทางแก้: ให้ติดตั้งใหม่
 - เปิดโปรแกรม MS Visual C++ อยู่ตอนที่ติดตั้ง OpenCV
 - ทางแก้: ปิดโปรแกรม Visual C++ แล้วเปิดใหม่

The background of the slide is divided into three horizontal sections. The top section is a light gray gradient with a pattern of thin, dark blue vertical lines of varying thicknesses. The middle section is a solid dark blue band. The bottom section is a solid light gray band. The text is located in the middle dark blue band.

ตัวอย่าง 1

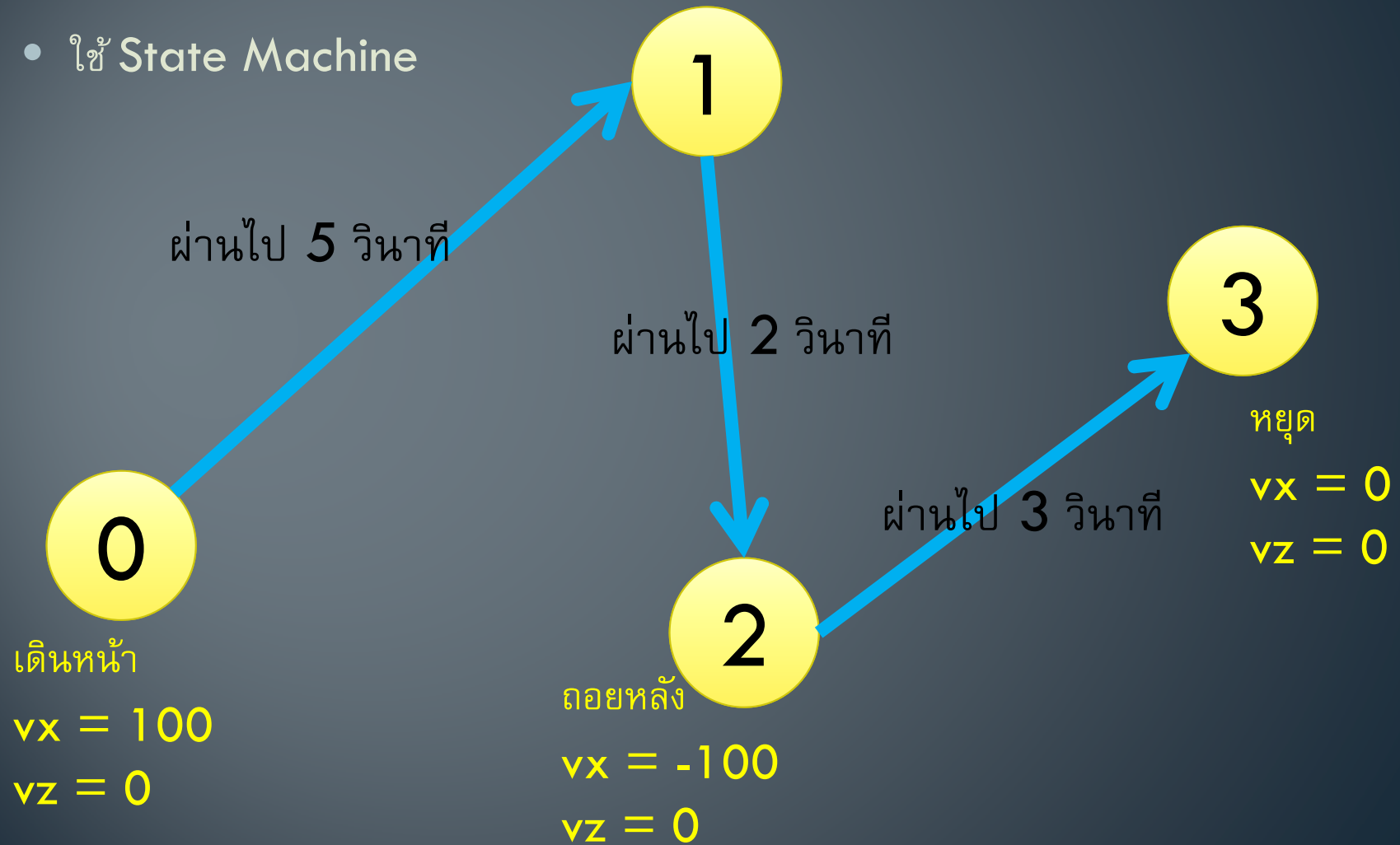
เคลื่อนที่แบบ open loop

เป้าหมาย

- เดินไปข้างหน้า 5 วินาที
- หันไปทางขวา 90 องศา
- เดินถอยหลัง 3 วินาที

วิธีการ

- ใช้ State Machine



Code (step 1)

```
34  int state;
35  while(true)
36  {
37      char c = cvWaitKey(30);
38      if( c == 27 ) break;
39
40      double vx, vz;
41      vx = vz = 0.0;
42
43      switch (state) {
44      case 0:
45          vx = 100; vz = 0;
46          break;
47      case 1:
48          vx = 0; vz = 50;
49          break;
50      case 2:
51          vx = -100; vz = 0;
52          break;
53      case 3:
54          vx = 0; vz = 0;
55          break;
56      }
57  }
```



State/output

Code (step 2)

```
1  int state,nextState;
2  long lastTime;
3  lastTime = GetTickCount();
4  while(true)
5  {
6      char c = cvWaitKey(30);
7      if( c == 27 ) break;
8
9      double vx, vz;
10     vx = vz = 0.0;
11
12     nextState = state;
13     switch (state) {
14     case 0:
15         vx = 100; vz = 0;
16         if (GetTickCount() - lastTime > 500) {
17             nextState = 1;
18             lastTime = GetTickCount();
19         }
20         break;
21     case 1: { // hidden
22     case 2: { // hidden
23     case 3: { // hidden
24     }
25     state = nextState;
```

State var

transition

next

The background of the slide features a series of thin, vertical, slightly wavy lines in a light blue-grey color against a darker grey background. A solid blue horizontal bar spans the width of the slide, positioned below the patterned area. The text is located within this blue bar.

ตัวอย่าง 2

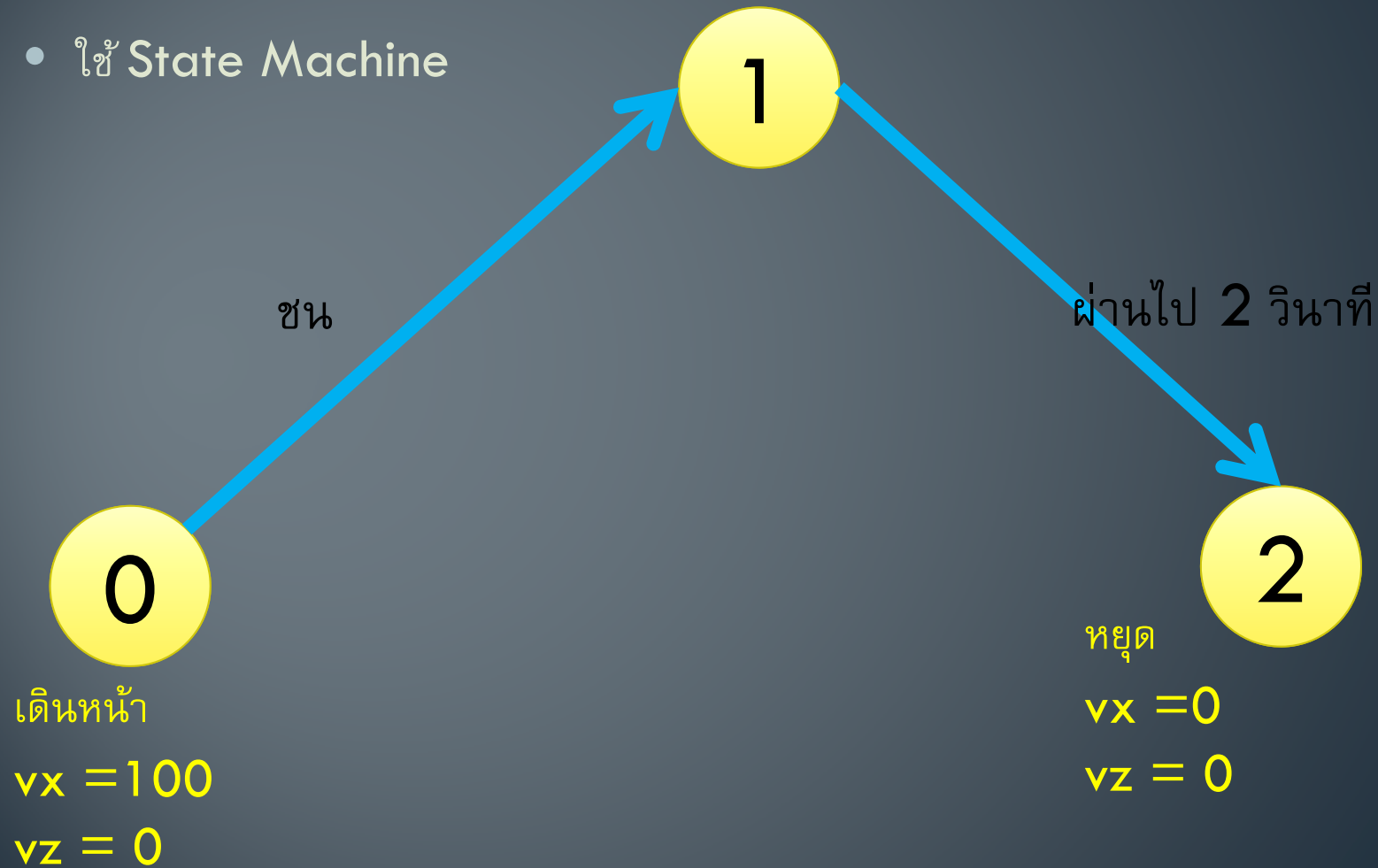
การใช้ sensor

เป้าหมาย

- เดินไปข้างหน้า
- ชนแล้วให้ถอยหลัง 2 วิแล้วหยุด

วิธีการ

- ใช้ State Machine



Code

```
40 char c = cvWaitKey(30);
41 if( c == 27 ) break;
42
43 double vx, vz;
44 vx = vz = 0.0;
45
46 switch (state) {
47 case 0:
48     vx = 100; vz = 0;
49     if (robotData.bumper[0] || robotData.bumper[1]) {
50         nextState = 1;
51         lastTime = GetTickCount();
52     }
53     break;
54 case 1:
55     vx = -100; vz = 0;
56     if (GetTickCount() - lastTime > 2000) {
57         nextState = 2;
58     }
59     break;
60 case 2:
61     vx = 0; vz = 0;
62     break;
63 }
64 state = nextState;
```

The background of the slide is composed of several horizontal bands. The top band is a light gray with a pattern of thin, vertical, slightly wavy lines in a darker gray color. Below this is a solid dark teal band. At the very bottom is a solid light gray band. The word "Exercise" is written in white, bold, sans-serif font within the dark teal band.

Exercise

หุ่นยนต์ track เส้น

- ให้หุ่นยนต์วิ่งตามรอยต่อระหว่างกระเบื้องสีขาว และ สีดำ
- ใช้ **cliffSensor** เป็นตัวตรวจวัดว่าพื้นเป็นสีอะไร

