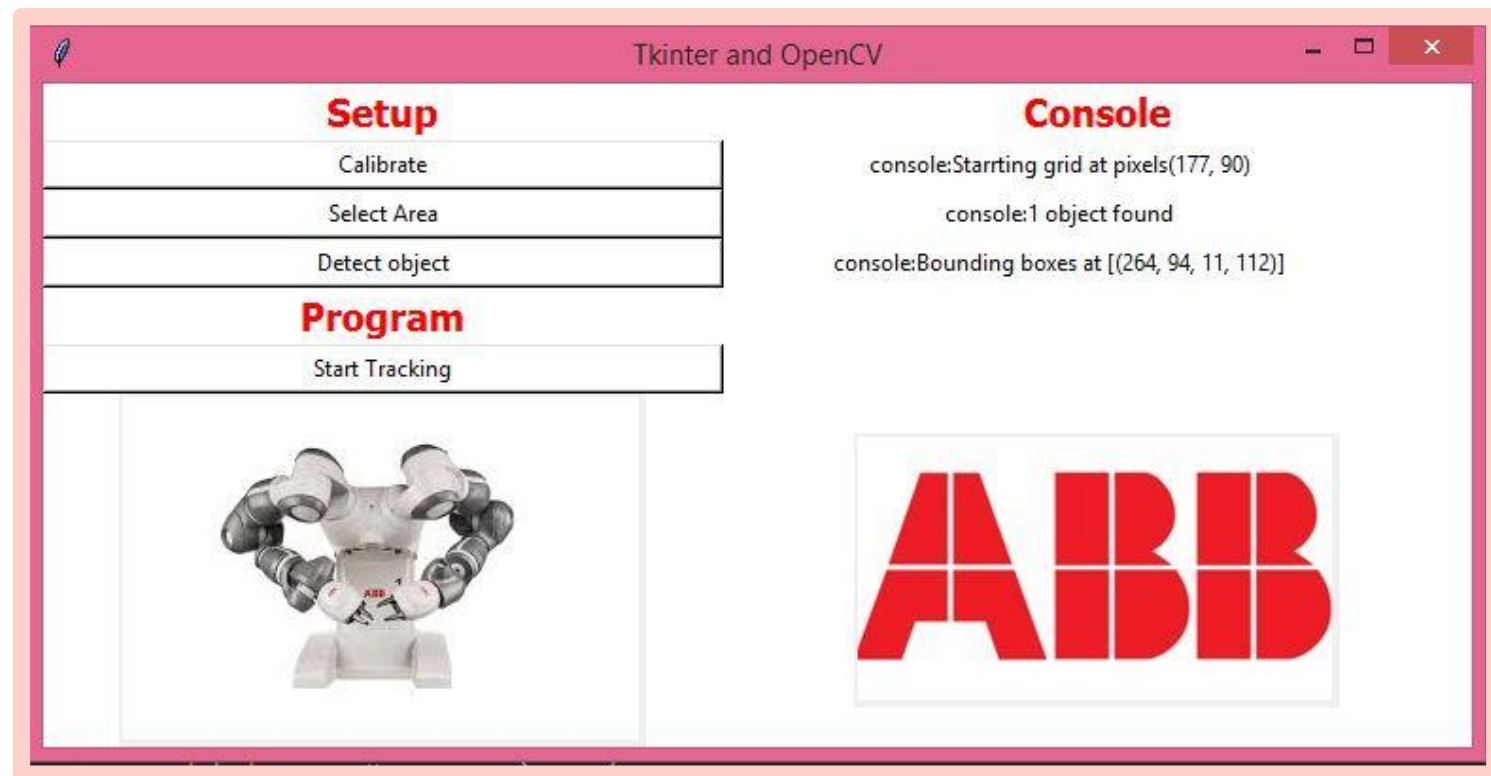


ROBOT VISION PROGRAM

By Subhakrish Krishnamra

โปรแกรม Robot Vision ถูกออกแบบมาเพื่อ
ช่วยเหลือหุ่นยนต์ในการเคลื่อนย้ายจากจุด
หนึ่งไปอีกจุดโดยไม่กระทบกับสิ่งกีดขวาง
รอบข้าง จากการใช้กล้องและการประมวลผล
ภาพ (Image Processing Algorithm) จึง
สามารถตรวจจับวัตถุและวางแผนการ
เดินทางของหุ่นยนต์ในสถานที่ประกอบการ
ได้อย่างสมบูรณ์



1. Calibrate

การประมวลผล calibrating กล้องเพื่อรับค่า pixel/mm โดยเป็นการแปรสภาพพิกเซลของภาพเป็นระยะทางในความเป็นจริง

SETUP

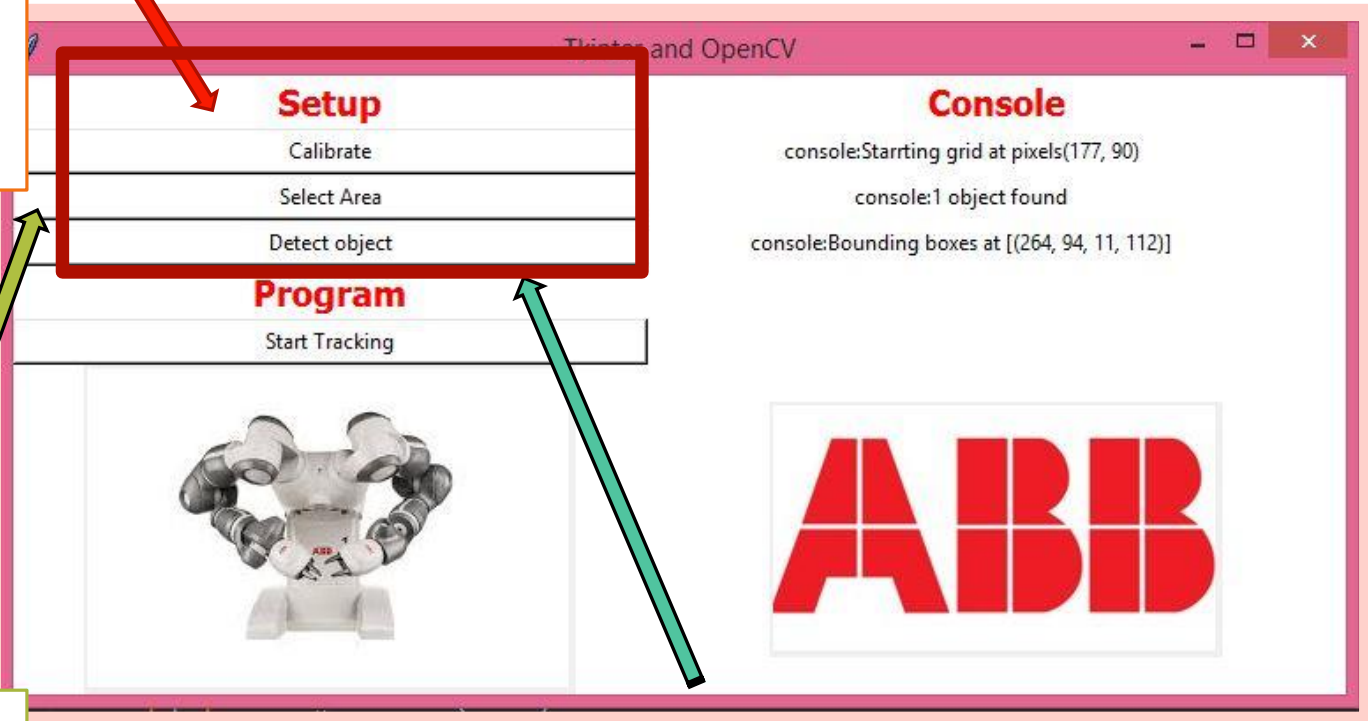
3 ขั้นตอนการตั้งค่าก่อนเริ่มโปรแกรม

2. Select Area

เลือกโดยการคลิกบนจุดเริ่มต้นของตารางซึ่งอยู่ในสถานที่ประกอบ การตำแหน่งของแต่ละวัตถุจะถูกอ้างอิงจากตารางที่ผู้ใช้สร้างขึ้น

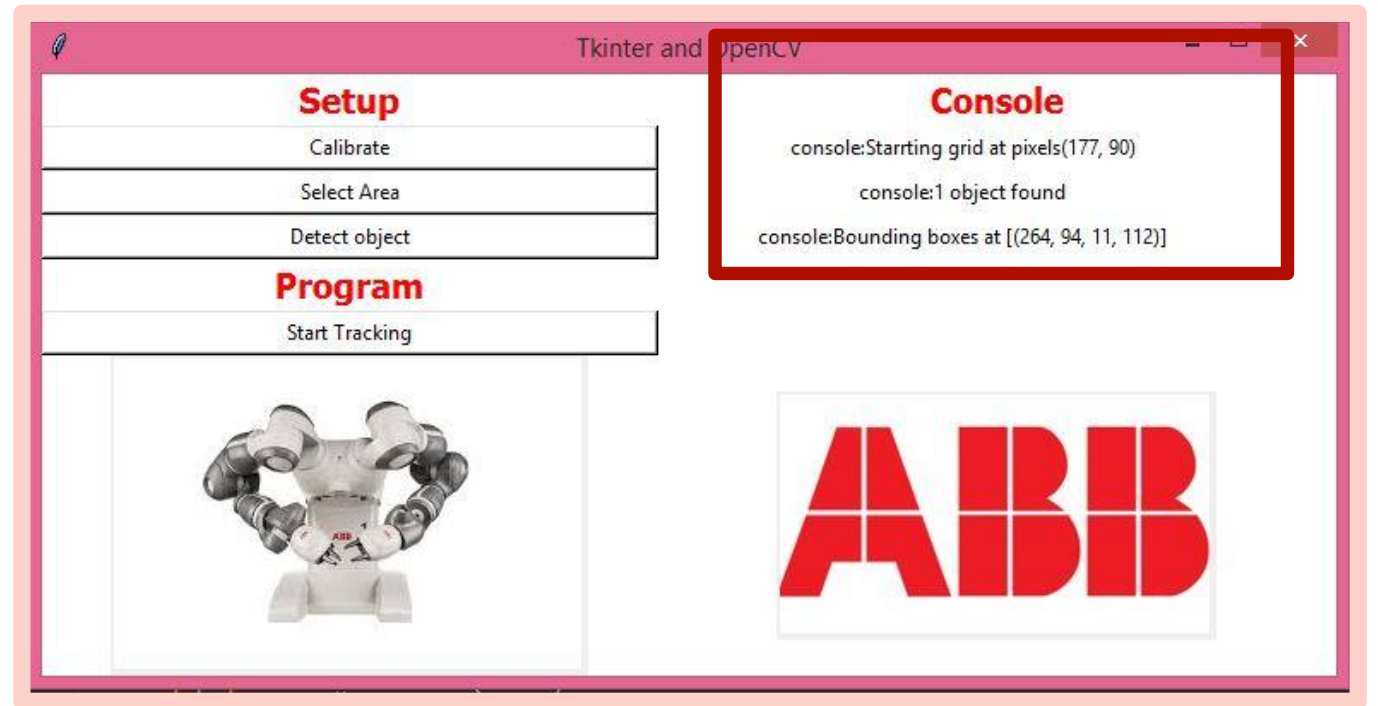
3. Detect Object

เมื่อได้ภาพจากกล้องแล้ว ใช้โปรแกรมกำจัดเสียงรบกวน (Denoise) ในภาพ หลังจากนั้นประมวลผลภาพเพื่อรับข้อมูลของขนาด สัดส่วน และจุดศูนย์กลางของวัตถุต่างๆ



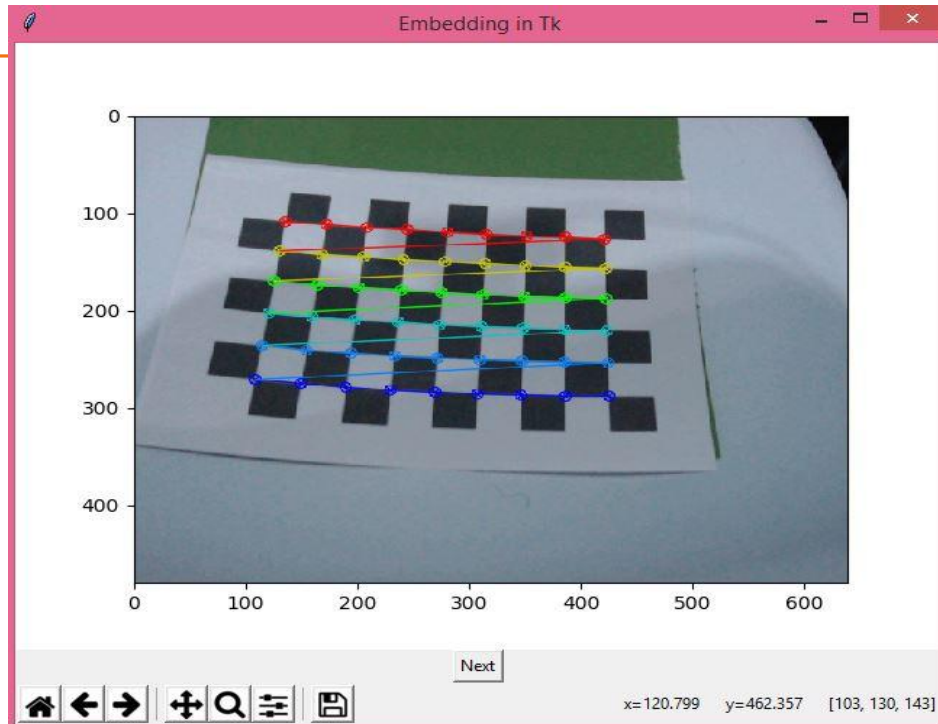
CONSOLE

แสดงสถานะและตัวแปรที่สำคัญของโปรแกรม



Calibrate

การประมวลผล calibrating กล้องเพื่อรับค่า pixel/mm โดยเป็นการ
แปรรูปภาพพิกเซลของภาพเป็นระยะทางในความเป็นจริง



1. ตาราง 10x7 ไว้ใช้สำหรับการ Calibrate

Console

console:Calibration Started

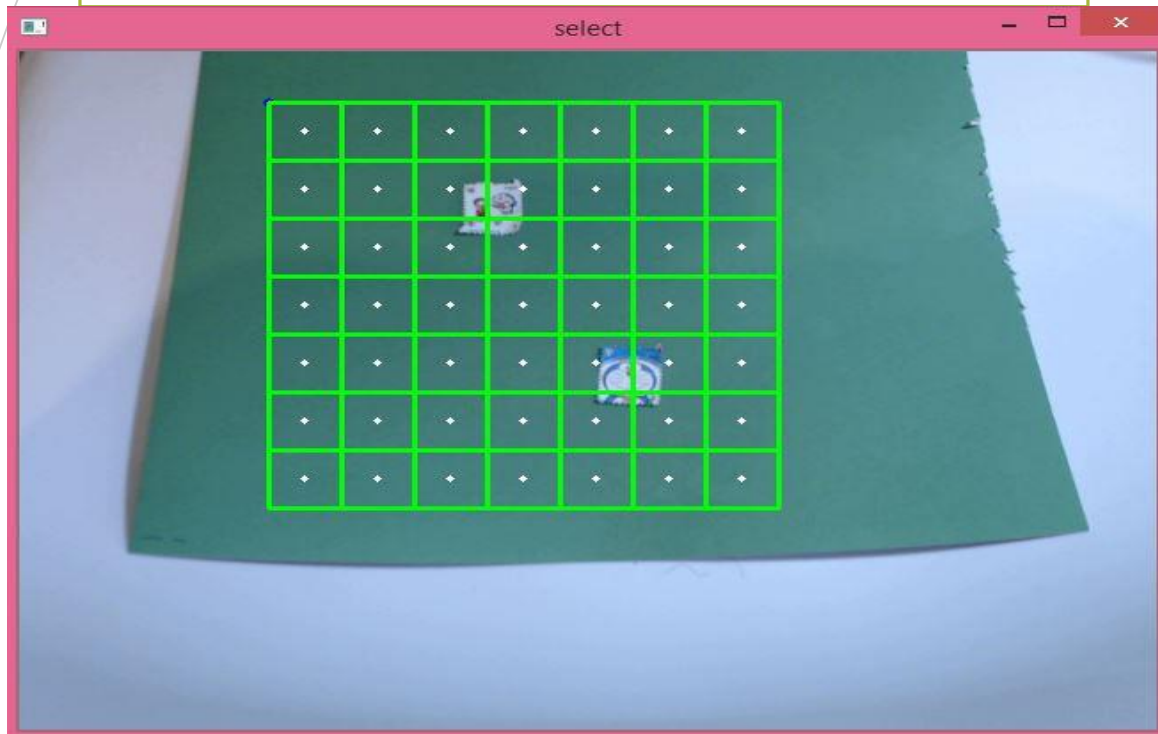
console:calibration success

console:px/mm:1.5883464050292968

2. เมื่อเสร็จสมบูรณ์ ระบบจะแสดงค่า pixel/mm ซึ่งจะถูก
นำไปใช้อย่างต่อเนื่องในโปรแกรม

Select Area

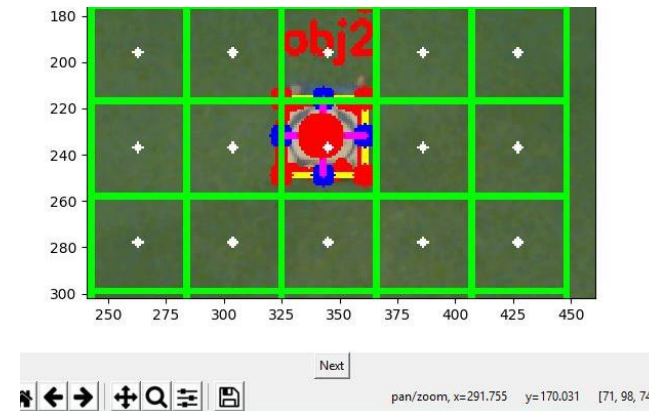
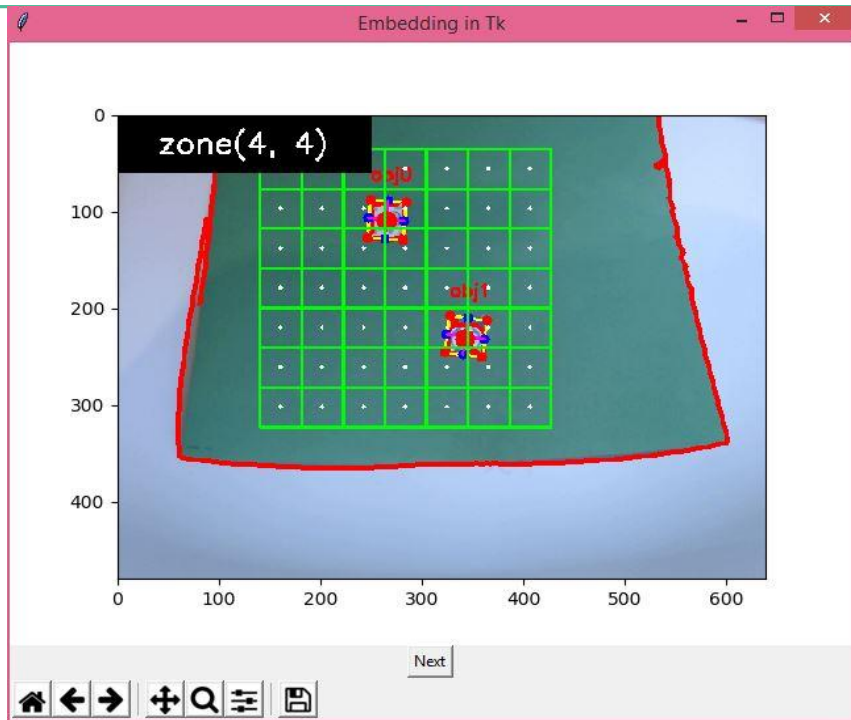
เลือกโดยการคลิกบนจุดเริ่มต้นของตารางซึ่งอยู่ในสถานที่ประกอบ การ ตำแหน่งของแต่ละวัตถุจะถูกอ้างอิงจากตารางที่ผู้ใช้สร้างขึ้น



3. เมื่อคลิกบนจุดเริ่มต้น โปรแกรมจะสร้างตารางให้โดยอัตโนมัติ หลังจากนั้นจึงคลิกที่จอแสดงภาพแล้วกดตัว Q บนคีย์บอร์ดของคอมพิวเตอร์เพื่อกลับไปโปรแกรมหลัก

Detect Object

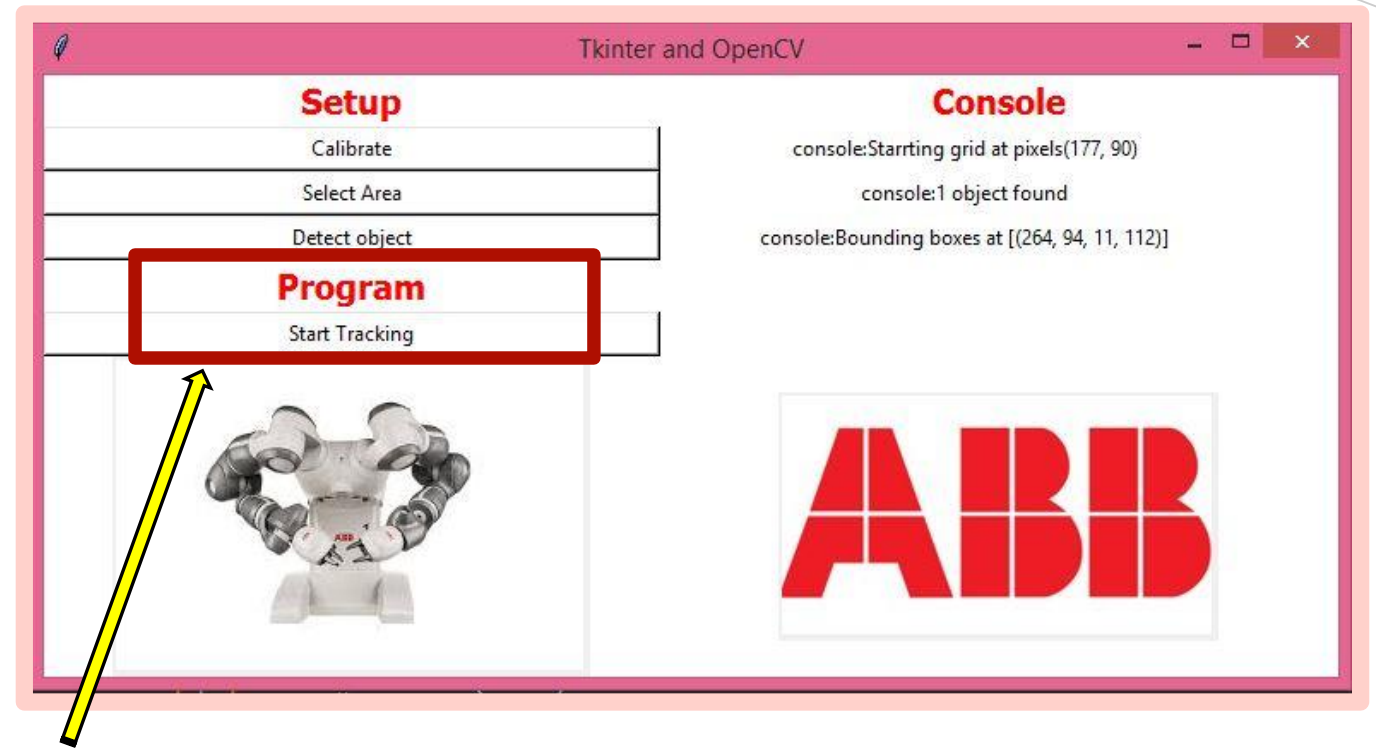
เมื่อได้ภาพจากกล้องแล้ว ใช้โปรแกรมกำจัดเสียงรบกวน (Denoise) ในภาพ หลังจากนั้นประมวลผลภาพเพื่อรับข้อมูลของขนาด สัดส่วน และจุดศูนย์กลางของวัตถุต่างๆ



4. โปรแกรมจะตีกรอบรอบวัตถุที่ถูกตรวจพบ หลังจากนั้นจึงแสดงชื่อวัตถุตามลำดับ

PROGRAM

เมื่อการตั้งค่าเสร็จสมบูรณ์ ผู้ใช้
สามารถประมวลผลแต่ละเฟรม
จากวิดีโอที่ได้รับจากกล้อง

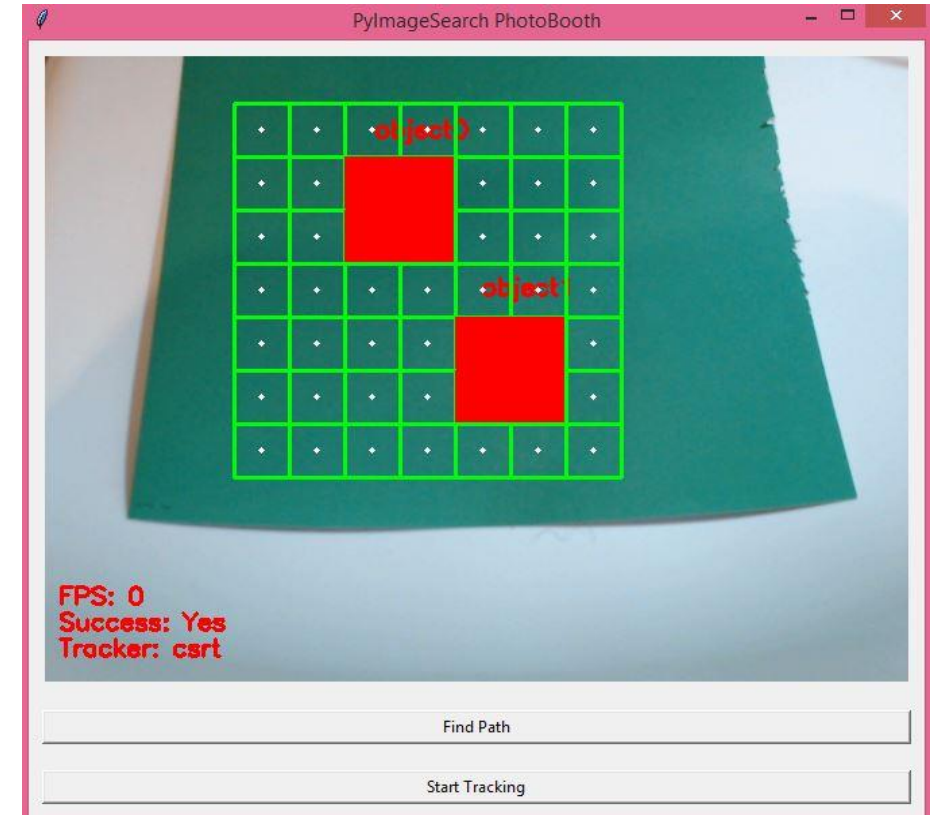
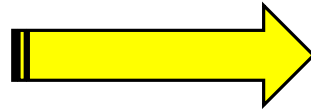
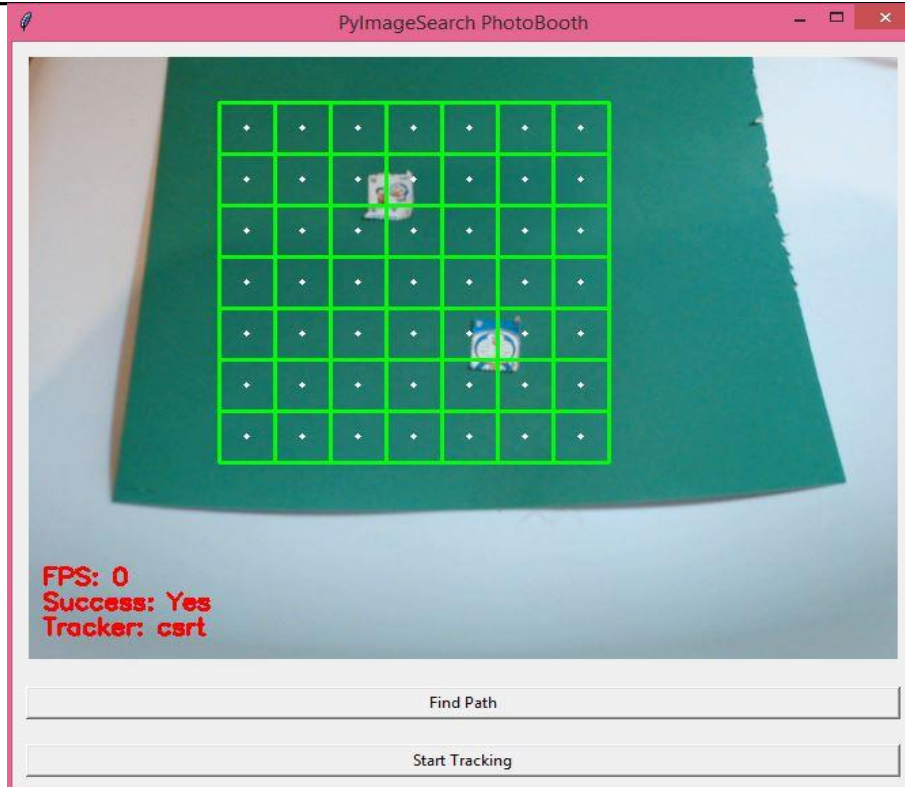


Start Tracking

การหาตำแหน่งสำหรับทุกวัตถุที่ถูกตรวจจับในตาราง กล้องสีเหลือง
จตุรัสสีแดงจะแสดงตำแหน่งที่มีวัตถุวางอยู่ซึ่งหุ่นยนต์ไม่สามารถ
เคลื่อนผ่านไปได้

Start Tracking

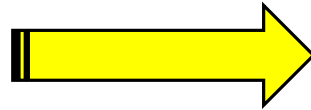
การหาตำแหน่งสำหรับทุกวัตถุที่ถูกตรวจจับในตาราง กล้อง
สี่เหลี่ยมจัตุรัสสีแดงจะแสดงตำแหน่งที่มีวัตถุวางอยู่ซึ่งหุ่นยนต์ไม่
สามารถเคลื่อนผ่านไปได้



5. กดปุ่ม Start Tracking เพื่อหาตำแหน่ง

6. เข้าโปรแกรมวางแผนการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์

Rapid Program



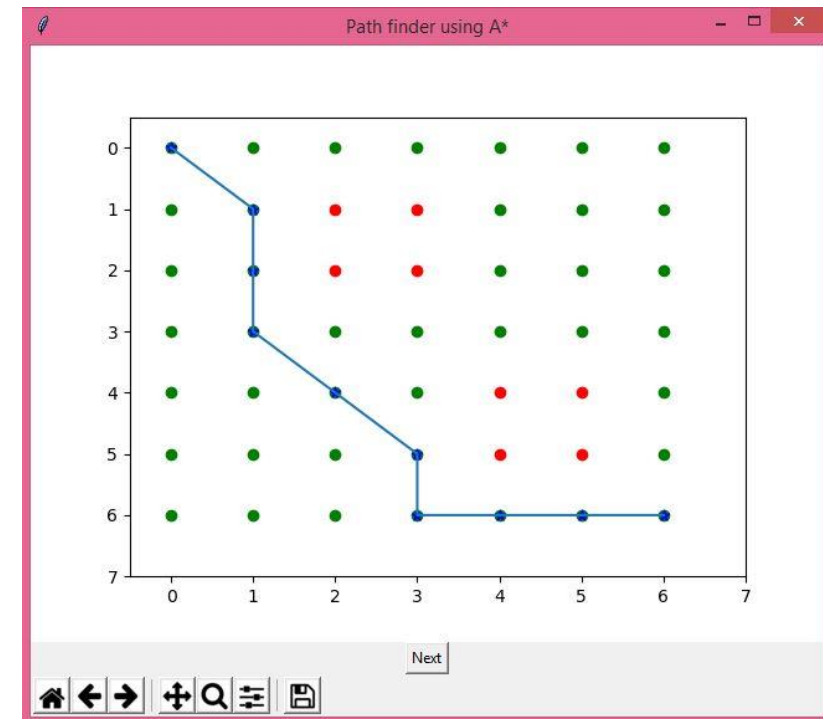
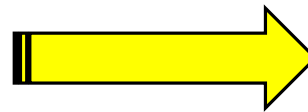
```
37 !
38 !*****
39 PROC socket_main()
40   SocketCreate socket1;
41   SocketConnect socket1, "192.168.125.201", 1025;
42   ! Communication
43   SocketSend socket1 \Str:="Hello server";
44   SocketReceive socket1 \Str:=received_string;
45   !TPWrite "Server wrote - " + received_string;
46   received_string := "";
47   WHILE NOT isStart DO
48     SocketReceive socket1 \Str:=received_string;
49     IF StrMemb(received_string,1,"s") THEN
50       isStart := TRUE;
51       SocketSend socket1 \Str:="s";
52     ENDIF
53   ENDWHILE
54   peek_value := SocketPeek(socket1);
55   SocketReceive socket1 \str:=received_string;
56   ok := StrToVal(received_string, Path1);
57   TPWrite ValToStr(ok);
58   SocketReceive socket1 \str:=received_string;
59   ok := StrToVal(received_string, Path2);
60   TPWrite ValToStr(ok);
61
62   FOR i FROM 1 TO Dim(Path1,1) DO
63     pX:= Path1{i, 1};
64     pY := Path1{i, 2};
65     move := [pX, pY];
66     moveNext;
```

7. บนอุปกรณ์ ABB Flex Pendant เรียกใช้โปรแกรม socket_main แล้วกด Run

Path Planning

Start		End	
x	y	x	y
<input checked="" type="radio"/> 0	<input checked="" type="radio"/> 0	<input type="radio"/> 0	<input type="radio"/> 0
<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 1
<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 2
<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 3
<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 4
<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 5
<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 6	<input checked="" type="radio"/> 6	<input checked="" type="radio"/> 6
0	0	6	6

Send



8. เลือกตำแหน่ง Start และ ตำแหน่ง End เมื่อเลือกเสร็จให้กด Send

Start ที่ตำแหน่ง $(x,y) = (0,0)$

End ที่ตำแหน่ง $(x,y) = (6,6)$

9. โปรแกรมจะประมวลผลการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ กด Next เพื่อยอมรับและส่งคำสั่งไปให้หุ่นยนต์