

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- จุมพล พลวิชัย. (2539) "การเรียนรู้ของแขนหุ่นยนต์โดยใช้การโปรแกรมพันธุการ". *วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต* ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ธีระ โตสุขโขวงศ์ และ ทศสิน บัวชื่น. (2540) "วิธีปรับปรุงความทนทานในกระบวนการเรียนรู้ของหุ่นยนต์ด้วยการ โปรแกรมพันธุการ". *โครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ปริญญาบัณฑิต* ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- มาเรีย ประทีปทองคำ (2541) "การเพิ่มความทนทานของวิธีการเรียนรู้แบบกำหนดการเชิงพันธุกรรมโดยการปรับ พารามิเตอร์สำหรับปัญหาการนำร่องหุ่นยนต์" *วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต* ภาควิชาวิศวกรรม คอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาษาอังกฤษ

- Browne, D. (1996). "Vision-Based Obstacle Avoidance: A Coevolutionary Approach" *Bachelor Degree Thesis in Department of Software Development, Monash University, Australia.*
- Chongstitvatana, P. and J. Polvichai. (1996). "Learning a Visual Task by Genetic Programming". In *Proc. of IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and System, Osaka.*
- Chongstitvatana, P. (1998). "Improve Robustness of Robot Programs Generated by Genetic Programming for Dynamic Environments". In *Proc. of Asia-Pasific Conference on Circuits and Systems (APCCAS98), Chiangmai, Thailand.*
- Holland, J. (1975). *Adaptation in Natural and Artificial Systems.* University of Michigan Press.
- Ito, T., H. Iba, and M. Kimura (1996). "Robustness of robot programs generated by Genetic Programming". In *Genetic Programming: Proceedings of the First Annual Conference.* MIT Press
- Koza, J. R. (1992). *Genetic Programming: On the Programming of Computers by Natural Selection.* Cambridge, MA, USA: MIT Press.

- Raik, S. E. and D. G. Browne (1996). "Implicit versus explicit: A comparison of state in genetic programming". In *Late breaking paper of Genetic Programming 1996 Conference*, Stanford, California, USA, pp.151-159.
- Reynolds, C. W. (1993). "An Evolved, Vision-Based Model of Obstacle Avoidance Behavior". In *Artificial Life III, Santa Fe Institute in the Sciences of Complexity, Proceedings Volume XVI*, C. Langton, Ed. Redwood City, CA: Addison Wesley.
- Reynolds, C. W. (1994). "Evolution of obstacle avoidance behaviour:using noise to promote robust solutions". In K. E. Kinear,Jr. (Ed.), *Advances in Genetic Programming*, Chapter 10, pp.221-241. MIT Press.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

บัญชีคำศัพท์

ในส่วนนี้เป็นการแสดงคำศัพท์ทางกำหนดการเชิงพันธุกรรมที่อ้างถึงในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ซึ่งแสดงทั้งคำศัพท์ภาษาอังกฤษ และคำศัพท์ภาษาไทยที่ใช้ เรียงลำดับตัวอักษรตามคำศัพท์ภาษาอังกฤษดังต่อไปนี้

คำศัพท์ภาษาอังกฤษ	คำศัพท์ภาษาไทยที่ใช้
Coevolution	วิวัฒนาการร่วม
Crossover	การไขว้เปลี่ยน
Evolutionary Computation	การคำนวณเชิงวิวัฒนาการ
Evolutionary Process	กระบวนการวิวัฒนาการ
Fitness Evaluation	การประเมินค่าความเหมาะสม
Fitness Function	ฟังก์ชันวัดความเหมาะสม
Fitness Value	ค่าความเหมาะสม
Function	ฟังก์ชัน
Generation	รุ่น
Genetic Algorithm	ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม
Genetic Operator	ตัวดำเนินการทางพันธุกรรม
Genetic Programming	กำหนดการเชิงพันธุกรรม
Individual	ผลเฉลย
Mutation	การกลาย
Reproduction	การสืบพันธุ์
Robustness	ความทนทาน
Solution	คำตอบ
Symbolic Expression	นิพจน์เชิงสัญลักษณ์
Terminal	เทอร์มินอล

ตารางที่ ก.1 แสดงคำศัพท์ทางกำหนดการเชิงพันธุกรรมภาษาอังกฤษ และภาษาไทยที่อ้างถึงในวิทยานิพนธ์

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างคำตอบที่ได้จากการทดลอง

ในส่วนนี้แสดงตัวอย่างคำตอบที่ได้จากการทดลองต่างๆ ซึ่งในแต่ละการทดลองได้คัดเลือกคำตอบมาแสดง 1 ตัวจากทั้งหมด 20 ตัว รวมทั้งหมด 10 การทดลอง โดยจะเรียกการทดลองต่างๆ ดังต่อไปนี้

- การทดลองที่ 1 เป็นการทดลองก่อนการปรับปรุงการวิวัฒนาการ (หรือ การทดลองในบทที่ 4)
- การทดลองที่ 2 เป็นการทดลองเรียนรู้จากสภาพแวดล้อม 5 สภาพแวดล้อม โดยมี $d_{Train} = 10%$ (หรือ การทดลองในหัวข้อ 5.2 กลุ่มที่ 1)
- การทดลองที่ 3 เป็นการทดลองเรียนรู้จากสภาพแวดล้อม 10 สภาพแวดล้อม โดยมี $d_{Train} = 10%$ (หรือ การทดลองในหัวข้อ 5.2 กลุ่มที่ 2)
- การทดลองที่ 4 เป็นการทดลองเรียนรู้จากสภาพแวดล้อม 15 สภาพแวดล้อม โดยมี $d_{Train} = 10%$ (หรือ การทดลองในหัวข้อ 5.2 กลุ่มที่ 3)
- การทดลองที่ 5 เป็นการทดลองเรียนรู้จากสภาพแวดล้อม 20 สภาพแวดล้อม โดยมี $d_{Train} = 10%$ (หรือ การทดลองในหัวข้อ 5.2 กลุ่มที่ 4)
- การทดลองที่ 6 เป็นการทดลองเรียนรู้จากสภาพแวดล้อม 30 สภาพแวดล้อม โดยมี $d_{Train} = 10%$ (หรือ การทดลองในหัวข้อ 5.2 กลุ่มที่ 5)
- การทดลองที่ 7 เป็นการทดลองเรียนรู้จากสภาพแวดล้อม 50 สภาพแวดล้อม โดยมี $d_{Train} = 10%$ (หรือ การทดลองในหัวข้อ 5.2 กลุ่มที่ 6)
- การทดลองที่ 8 เป็นการทดลองเรียนรู้จากสภาพแวดล้อม 50 สภาพแวดล้อม โดยมี $d_{Train} = 50%$ (หรือ การทดลองในหัวข้อ 5.3)
- การทดลองที่ 9 เป็นการทดลองเรียนรู้จากสภาพแวดล้อม 10 สภาพแวดล้อม โดยมี $d_{Train} = 30%$ (หรือ การทดลองในหัวข้อ 5.3)
- การทดลองที่ 10 เป็นการทดลองเรียนรู้จากสภาพแวดล้อม 10 สภาพแวดล้อม โดยมี $d_{Train} = 50%$ (หรือ การทดลองในหัวข้อ 5.3)

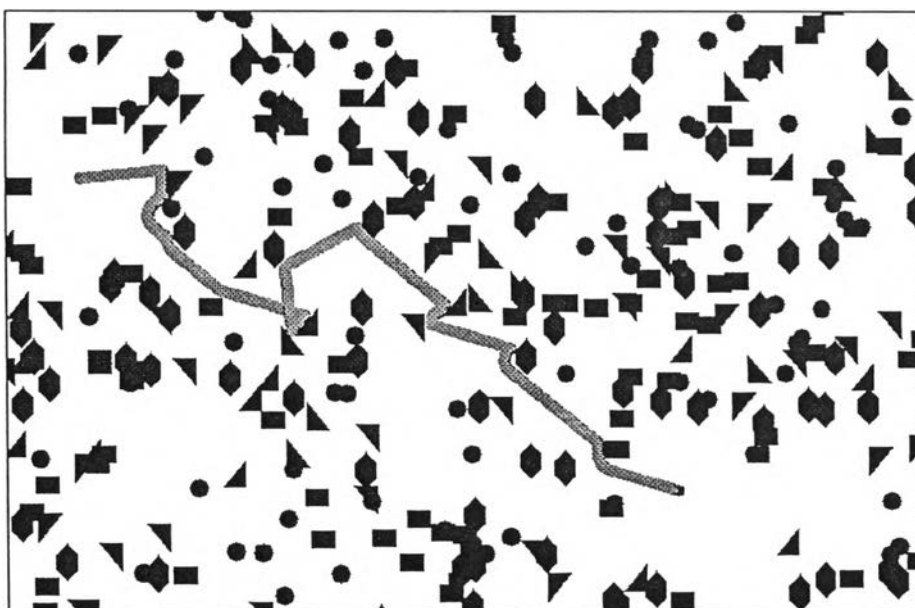
รายละเอียดของแต่ละการทดลองสามารถอ่านได้จากบทที่ 4 และ 5 สำหรับคำตอบแต่ละตัวประกอบด้วยเซตของฟังก์ชัน $F = \{ \text{IF-AND}, \text{IF-OR}, \text{IF-NOT} \}$ และเซตของเทอร์มินอล $T = \{ \text{forward}, \text{turnLeft}, \text{turnRight}, \text{smellLeft}, \text{smellRight} \}$ ซึ่งรายละเอียดชนิดของฟังก์ชัน และเทอร์มินอล รวมทั้งลักษณะของคำตอบสามารถอ่านได้จากบทที่ 4

นอกจากนี้ยังได้แสดงถึงการนำคำตอบแต่ละตัวไปประมวลผลเพื่อควบคุมหุ่นยนต์ในสภาพแวดล้อมที่กำหนดในโจทย์ปัญหา และแสดงเซตของ Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบนั้นในสภาพแวดล้อมดังกล่าว โดยในแต่ละเซตแสดงเฉพาะ Trace ที่ไม่ซ้ำกันเท่านั้น ซึ่งทั้งหมดมีละเอียดดังต่อไปนี้

การทดลองที่ 1

```
(IF-AND turnLeft (IF-AND forward smellLeft smellRight turnRight )(IF-NOT forward turnRight (IF-OR forward forward smellLeft turnLeft ))(IF-AND (IF-NOT forward turnRight (IF-NOT forward smellRight (IF-AND turnRight forward smellLeft smellRight )))turnLeft forward (IF-NOT forward (IF-OR (IF-OR (IF-NOT turnRight (IF-AND turnRight smellLeft (IF-AND smellRight forward (IF-OR turnRight smellLeft turnRight turnLeft )smellRight )turnRight )turnRight )forward turnLeft smellLeft )smellLeft (IF-NOT turnRight turnLeft turnRight )(IF-NOT turnLeft turnLeft forward ))(IF-AND turnLeft turnLeft turnLeft smellLeft ))))
```

รูปที่ ข.1 ตัวอย่างคำตอบที่ได้จากการทดลองที่ 1



รูปที่ ข.2 แสดงการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ซึ่งควบคุมโดยคำตอบที่ได้จากการทดลองที่ 1

turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - forward (true) - forward (true) - smellLeft (false)
turnLeft (true) - forward (false) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (false) - turnRight (true)
turnLeft (true) - forward (false) - smellLeft (true) - turnRight (true) - forward (false) - turnRight (true)
turnLeft (true) - forward (false) - smellLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - forward (true) - forward (true) - smellLeft (true)
turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - smellRight (false) - forward (true) - forward (false) - smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (false) - turnRight (true) - turnRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (true) - turnRight (true) - turnRight (true)
turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - smellRight (false) - forward (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true)
turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - forward (true) - forward (true) - smellLeft (true)
turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - forward (true) - forward (false) - smellLeft (true)
turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true)
turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (false) - turnRight (true)
turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - smellRight (false) - forward (true) - forward (false) - smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (false) - turnRight (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnLeft (true) - smellLeft (true) - turnRight (true) - turnRight (true)
turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - smellRight (false) - forward (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - forward (false)
turnLeft (true) - forward (false) - smellLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true)
turnLeft (true) - forward (false) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - forward (true) - forward (true) - smellLeft (false)
turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - forward (true) - forward (false) - smellLeft (false)
turnLeft (true) - forward (false) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - forward (true) - forward (true) - smellLeft (true)

ตารางที่ ๑.1 แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 1

turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - smellRight (false) - forward (true) - forward (true) -
turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (true) - turnLeft (true) - forward (false)

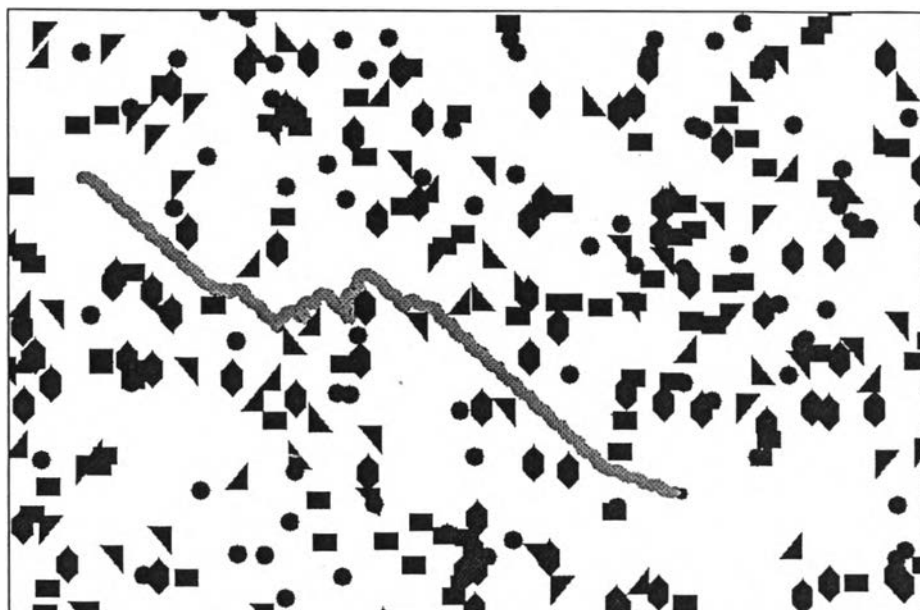
turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - smellRight (false) - forward (true) - forward (true) -
turnRight (true) - forward (false) - smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (true) - turnLeft (true) -
turnLeft (true) - turnLeft (true)

ตารางที่ ข.1 (ต่อ) แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 1

การทดลองที่ 2

```
(IF-NOT (IF-OR smellRight turnLeft forward (IF-OR smellRight forward smellLeft smellLeft ))(IF-
AND (IF-AND smellRight (IF-OR smellRight forward turnLeft (IF-NOT turnRight turnRight turnLeft
)))(IF-NOT (IF-NOT (IF-OR smellRight forward turnLeft (IF-AND smellLeft smellLeft forward (IF-
AND (IF-AND smellRight (IF-OR smellRight forward turnLeft (IF-AND smellLeft smellLeft forward
(IF-OR smellRight forward smellLeft smellLeft )))(IF-NOT (IF-AND smellRight (IF-OR smellRight
forward turnLeft (IF-NOT (IF-AND forward (IF-AND turnLeft smellRight turnRight turnLeft )
smellRight smellRight )forward forward ))(IF-AND smellRight forward smellRight forward )forward
)forward forward )forward )turnLeft turnRight smellRight )))forward forward )forward forward )
forward )turnLeft turnRight smellRight )(IF-OR smellLeft forward (IF-AND (IF-OR turnRight
forward smellLeft forward )(IF-AND smellLeft forward forward turnRight )(IF-NOT (IF-AND
smellRight forward smellRight forward )(IF-AND turnLeft smellRight turnRight turnLeft )turnLeft )
(IF-AND turnRight forward smellLeft forward ))forward ))
```

รูปที่ ข.3 ตัวอย่างคำตอบที่ได้จากการทดลองที่ 2



รูปที่ ข.4 แสดงการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ซึ่งควบคุมโดยคำตอบที่ได้จากการทดลองที่ 2

<p>smellRight (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (true)</p>
<p>smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - forward (true) - forward (true) - smellRight (false) - forward (true) - forward (true) - turnLeft (true)</p>
<p>smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - forward (true) - forward (true) - smellRight (false) - forward (true) - forward (true) - turnLeft (true)</p>
<p>smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - forward (false) - turnRight (true) - smellRight (false) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellRight (false) - turnLeft (true)</p>
<p>smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (false) - forward (false)</p>
<p>smellRight (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - forward (false) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - forward (false) - turnRight (true) - turnRight (true) - forward (false) - forward (false)</p>

ตารางที่ ข.2 แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 2

smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (false) - smellRight (false) - smellRight (false) - forward (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - forward (false) - turnLeft (true) - smellRight (true)
smellRight (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - forward (false) - forward (false)
smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (false) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - forward (false) - turnRight (true) - smellRight (false) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellRight (false) - turnLeft (true)
smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (false) - smellRight (true) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true)
smellRight (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false)
smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - forward (false) - turnRight (true) - smellRight (false) - forward (true) - forward (true) - turnLeft (true)
smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (false) - smellRight (false) - smellRight (false) - forward (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - forward (false) - turnLeft (true) - smellRight (false)
smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (false) - smellRight (true) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellRight (true)
smellRight (true) - turnLeft (true) - forward (false) - smellRight (true) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true)
smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - forward (false) - turnRight (true) - forward (false) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - forward (false) - turnRight (true) - smellRight (false) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellRight (false) - turnLeft (true)
smellRight (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (false) - forward (false)

ตารางที่ ข.2 (ต่อ) แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 2

smellRight (true) - turnLeft (true) - forward (false) - smellRight (true) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true)

smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - forward (false) - turnRight (true) - smellRight (false) - forward (true) - forward (false) - turnLeft (true) - smellRight (false) - turnLeft (true)

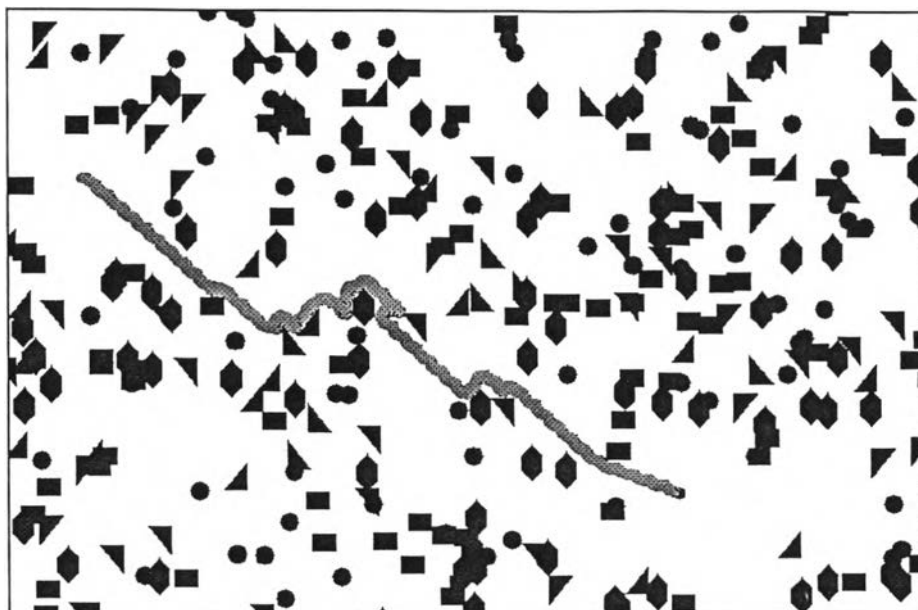
smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (false) - turnRight (false) - forward (false) - forward (false)

ตารางที่ ข.2 (ต่อ) แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 2

การทดลองที่ 3

(IF-OR (IF-AND (IF-AND forward forward forward (IF-AND turnRight turnLeft turnLeft forward)) smellRight (IF-OR (IF-NOT turnRight smellLeft turnRight))smellLeft forward turnLeft)(IF-AND turnRight (IF-AND turnLeft (IF-AND turnLeft turnLeft forward smellRight))turnRight turnRight)) smellLeft (IF-OR smellLeft (IF-AND smellRight turnRight (IF-AND (IF-NOT turnRight smellLeft turnRight))(IF-OR forward turnLeft turnLeft smellRight))(IF-OR forward (IF-OR smellLeft smellRight forward (IF-AND smellRight turnRight forward forward))(IF-OR forward forward forward smellLeft))smellLeft))(IF-AND turnLeft (IF-AND turnLeft turnLeft forward smellRight))turnRight turnRight)) (IF-NOT smellLeft (IF-OR smellRight (IF-AND (IF-OR forward turnLeft smellLeft smellRight)) smellRight forward (IF-NOT smellRight turnLeft smellRight))turnLeft smellRight))turnLeft))(IF-NOT turnRight smellLeft (IF-AND smellRight smellRight turnLeft turnRight))forward)))smellRight (IF-AND forward turnLeft turnRight (IF-NOT smellLeft (IF-AND turnLeft turnLeft forward smellRight))turnLeft))(IF-NOT turnRight smellLeft turnRight))

รูปที่ ข.5 ตัวอย่างคำตอบที่ได้จากการทดลองที่ 3



รูปที่ ข.6 แสดงการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ซึ่งควบคุมโดยคำตอบที่ได้จากการทดลองที่ 3

forward (true) - forward (true) - forward (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) -
smellLeft (true) - forward (true) - smellRight (false) - forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true)

forward (true) - forward (true) - forward (true) - smellRight (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) -
turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - smellRight (true) -
forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true)

forward (true) - forward (true) - forward (true) - smellRight (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) -
turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (true) - smellRight (false) -
forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true)

forward (true) - forward (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - smellRight (false) -
turnRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) -
smellLeft (false) - smellRight (true) - forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true)

forward (true) - forward (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) -
turnRight (true) - turnRight (true) - smellLeft (true) - forward (false) - smellRight (false) - turnRight (true) -
turnRight (true)

forward (false) - forward (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - smellRight (false) -
turnRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (false) - turnRight (true) -
smellLeft (true) - smellRight (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) -
turnLeft (true) - forward (true)

ตารางที่ ข.3 แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 3

forward (true) - forward (true) - forward (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true)
forward (true) - forward (true) - forward (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellLeft (true) - forward (false) - smellRight (false) - turnRight (true) - turnRight (true)
forward (false) - forward (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - smellRight (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (true) - smellRight (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (true) - turnLeft (true)
forward (false) - forward (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - smellRight (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (false) - turnRight (true) - smellLeft (false) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (false)
forward (false) - forward (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - forward (false) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true)
forward (true) - forward (true) - forward (true) - smellRight (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true)
forward (true) - forward (true) - forward (false) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - smellRight (true) - forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true)
forward (true) - forward (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - forward (false) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true)
forward (true) - forward (true) - forward (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - forward (false) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true)
forward (true) - forward (true) - forward (true) - smellRight (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (false)

ตารางที่ ข.3 (ต่อ) แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 3

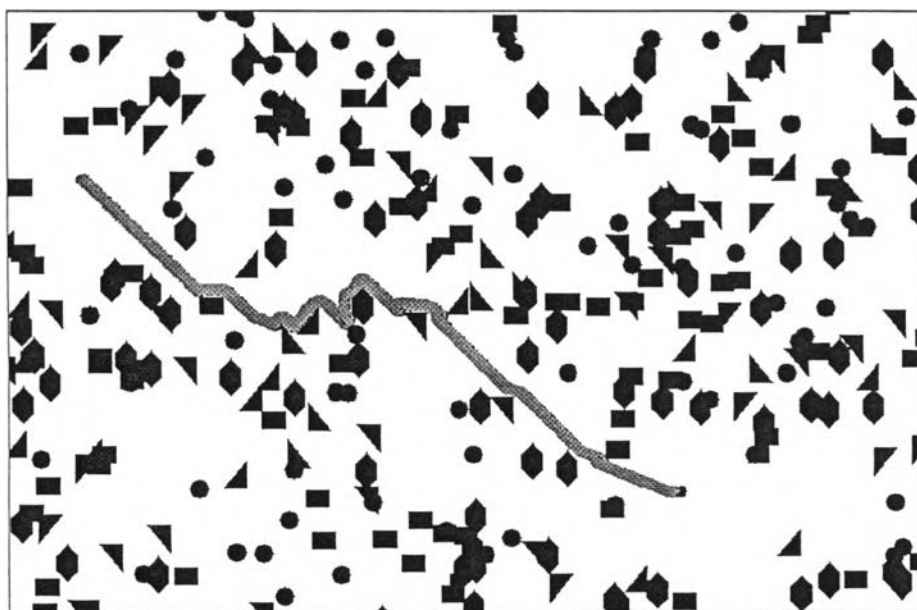
forward (false) - forward (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - forward (false) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (false)
forward (false) - forward (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - smellRight (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (false) - turnRight (true) - smellLeft (true) - smellRight (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (false)
forward (true) - forward (true) - forward (true) - smellRight (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (true) - smellRight (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (false)
forward (true) - forward (true) - forward (false) - smellRight (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (true) - smellRight (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (true) - turnLeft (true)
forward (true) - forward (true) - forward (false) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true)
forward (true) - forward (true) - forward (false) - smellRight (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true)
forward (false) - forward (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellLeft (true) - forward (false) - smellRight (false) - turnRight (true) - turnRight (true)
forward (true) - forward (true) - forward (true) - smellRight (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (false) - turnRight (true) - smellLeft (true) - smellRight (false) - forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true)
forward (true) - forward (true) - forward (true) - smellRight (false) - turnRight (false) - turnLeft (false) - turnLeft (false) - turnLeft (false) - smellRight (false) - turnRight (false) - smellLeft (false) - smellRight (false) - turnRight (false) - smellLeft (false) - smellRight (false) - forward (false) - turnLeft (false) - smellRight (false) - smellRight (false) - smellRight (false) - turnLeft (false) - smellRight (false) - forward (false) - smellRight (false) - turnRight (false) - smellLeft (false)

ตารางที่ ๓.3 (ต่อ) แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 3

การทดลองที่ 4

```
(IF-AND forward smellRight (IF-AND turnRight forward (IF-AND (IF-NOT turnRight smellRight
smellRight )forward (IF-OR turnLeft smellLeft turnRight turnRight )turnLeft )(IF-AND forward (IF-
OR smellRight turnLeft turnLeft turnRight )(IF-NOT smellRight (IF-NOT smellRight turnLeft
forward )forward )(IF-NOT forward forward (IF-NOT (IF-NOT smellRight turnLeft forward )(IF-OR
smellRight turnLeft turnLeft turnRight )(IF-OR turnRight forward smellLeft (IF-NOT turnLeft (IF-
NOT smellRight turnLeft forward )(IF-OR turnRight turnLeft forward forward ))))))(IF-NOT turnLeft
(IF-OR smellRight (IF-NOT turnRight smellRight smellRight )forward turnLeft )smellLeft ))
```

รูปที่ ข.7 ตัวอย่างคำตอบที่ได้จากการทดลองที่ 4



รูปที่ ข.8 แสดงการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ซึ่งควบคุมโดยคำตอบที่ได้จากการทดลองที่ 4

forward (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - forward (true) - turnLeft (true)
forward (true) - smellRight (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false)
forward (false) - smellRight (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false)
forward (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnRight (true)
forward (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - forward (false) - turnLeft (true)
forward (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - forward (false) - forward (false) - smellRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false)
forward (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - forward (false) - forward (false) - smellRight (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (false) - smellLeft (false)
forward (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - forward (false) - forward (false) - smellRight (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false)
forward (true) - smellRight (false) - turnLeft (true) - smellLeft (true)
forward (false) - smellRight (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false)
forward (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true)
forward (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - forward (false) - forward (false) - smellRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false)
forward (false) - smellRight (true) - turnLeft (true) - smellLeft (true)
forward (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - forward (false) - forward (false) - smellRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (false) - smellRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true)
forward (false) - smellRight (false) - turnLeft (true) - smellLeft (true)
forward (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - forward (false) - forward (false) - smellRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (false) - smellLeft (false)

ตารางที่ ข.4 แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 4

forward (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - forward (false) - forward (false) - smellRight (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (false) - smellRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true)

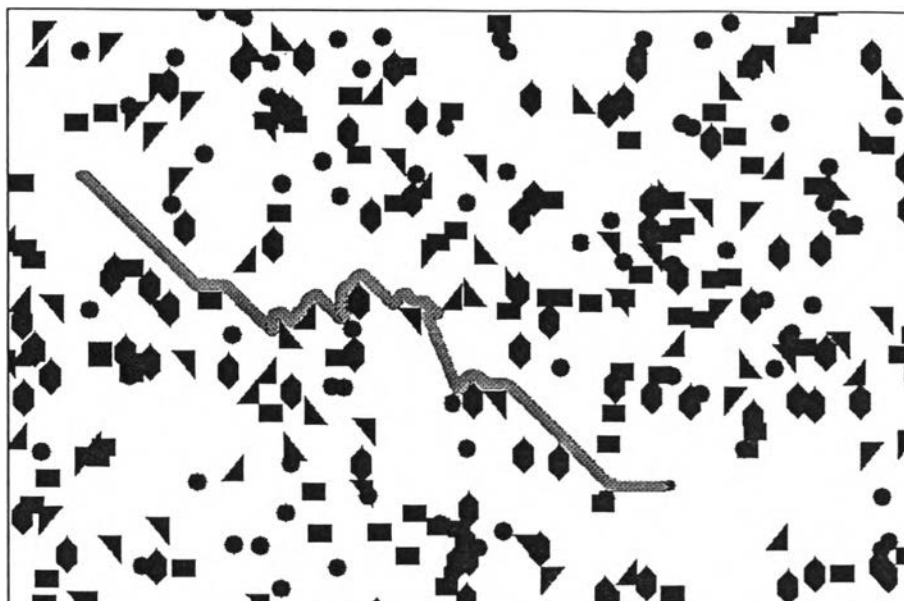
forward (true) - smellRight (false) - turnLeft (false) - smellRight (false) - turnRight (false) - smellRight (false) - turnLeft (false)

ตารางที่ ข.4 (ต่อ) แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 4

การทดลองที่ 5

(IF-NOT (IF-NOT smellRight forward (IF-OR (IF-NOT smellLeft forward forward)(IF-AND forward turnRight turnRight turnLeft)smellLeft (IF-NOT (IF-OR turnLeft smellRight (IF-NOT smellRight turnRight smellRight)smellRight)(IF-OR smellLeft turnLeft turnLeft (IF-OR smellLeft turnLeft turnLeft (IF-AND forward turnRight turnRight turnLeft)))(IF-OR (IF-OR smellLeft turnLeft turnLeft (IF-NOT turnRight smellLeft smellRight))forward smellLeft (IF-NOT (IF-NOT turnRight smellLeft smellRight)forward smellLeft)))))(IF-NOT (IF-NOT smellLeft turnLeft smellRight)(IF-OR turnLeft (IF-NOT smellLeft (IF-NOT smellLeft forward (IF-NOT (IF-NOT smellRight forward (IF-OR (IF-NOT smellLeft forward forward)(IF-AND forward turnRight turnRight turnLeft)smellLeft (IF-OR smellLeft turnRight forward forward)))(IF-OR smellLeft turnLeft turnLeft (IF-OR smellLeft turnLeft turnLeft (IF-NOT forward forward smellLeft)))(IF-OR turnLeft (IF-AND forward turnRight turnRight turnLeft)turnLeft turnLeft))smellRight)turnLeft turnLeft)(IF-NOT smellLeft (IF-OR turnLeft (IF-AND forward turnRight turnRight turnLeft)turnLeft turnLeft)forward))forward)

รูปที่ ข.9 ตัวอย่างคำตอบที่ได้จากการทดลองที่ 5



รูปที่ ข.10 แสดงการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ซึ่งควบคุมโดยคำตอบที่ได้จากการทดลองที่ 5

smellRight (true) - smellLeft (false) - forward (true) - forward (true) - tumRight (true) - tumRight (true) - smellLeft (true) - forward (true)
smellRight (false) - forward (true) - forward (true)
smellRight (false) - forward (true) - forward (false)
smellRight (false) - forward (false) - smellLeft (true) - smellRight (false) - tumLeft (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - forward (false) - tumLeft (true)
smellRight (true) - smellLeft (false) - forward (false) - forward (false) - tumRight (true) - tumLeft (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - tumLeft (true) - smellLeft (false) - tumLeft (true) - forward (true) - tumRight (true) - tumRight (true) - tumLeft (true)
smellRight (true) - smellLeft (false) - forward (true) - forward (true) - tumRight (true) - tumRight (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - tumLeft (true) - smellLeft (false) - tumLeft (true) - forward (true) - tumRight (true) - tumRight (true) - tumLeft (true)
smellRight (true) - smellLeft (false) - forward (true) - forward (true) - tumRight (true) - tumRight (true) - smellLeft (true) - forward (false)
smellRight (false) - forward (false) - smellLeft (true) - smellRight (false) - tumLeft (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - forward (true) - tumLeft (true)
smellRight (false) - forward (false) - smellLeft (true) - smellRight (false) - tumLeft (true) - smellLeft (true) - smellRight (false) - tumLeft (true)

ตารางที่ ข.5 แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 5

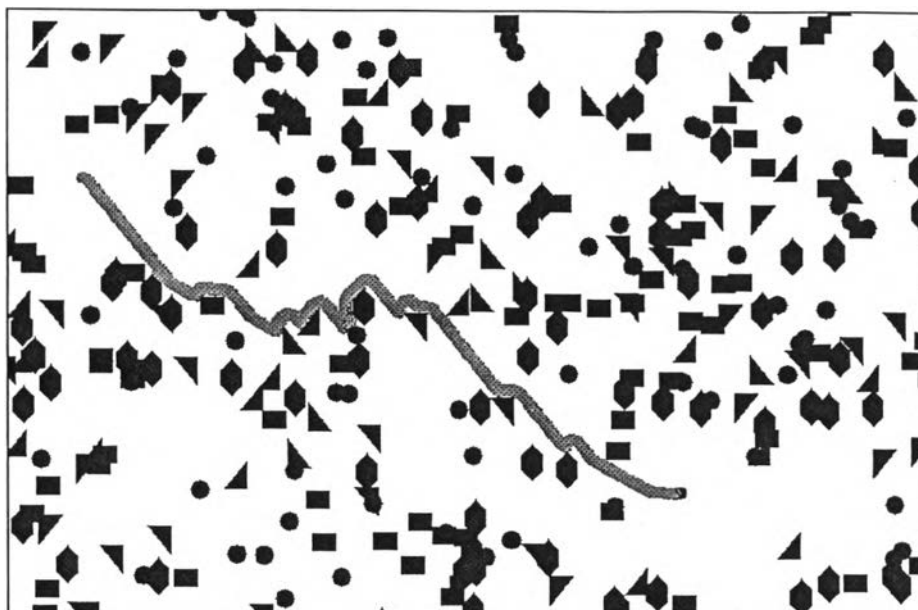
smellRight (true) - smellLeft (false) - forward (false) - forward (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - forward (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true)
smellRight (true) - smellLeft (false) - forward (true) - forward (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnLeft (true)
smellRight (true) - smellLeft (false) - forward (true) - forward (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - forward (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true)
smellRight (true) - smellLeft (false) - forward (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - forward (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true)

ตารางที่ ข.5 (ต่อ) แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 5

การทดลองที่ 6

(IF-NOT (IF-AND forward (IF-OR turnRight turnLeft smellRight turnRight)(IF-OR (IF-AND turnRight turnRight smellRight turnLeft)forward (IF-AND smellLeft forward smellLeft forward)(IF-AND smellLeft (IF-AND smellLeft (IF-OR (IF-OR turnRight turnLeft smellRight turnRight)(IF-OR turnLeft turnLeft forward smellRight)(IF-NOT (IF-AND (IF-OR forward smellRight turnLeft smellLeft)smellRight (IF-AND turnRight turnRight smellRight turnLeft)turnRight)smellLeft (IF-OR (IF-NOT smellLeft forward (IF-OR turnRight (IF-OR (IF-NOT smellLeft turnRight turnRight)turnLeft smellRight forward)turnRight (IF-OR (IF-OR forward smellRight turnLeft smellLeft)forward (IF-AND smellRight smellRight turnLeft turnRight)smellRight)))IF-OR turnLeft turnLeft forward smellRight)(IF-NOT (IF-AND (IF-OR forward smellRight turnLeft smellLeft)smellRight (IF-AND turnRight turnRight smellRight turnLeft)turnRight)smellLeft (IF-AND forward (IF-OR turnRight turnLeft smellRight turnRight)(IF-OR smellRight turnLeft forward (IF-OR smellRight turnLeft forward (IF-NOT smellLeft forward (IF-AND smellLeft turnRight turnLeft smellLeft)))smellRight)) (IF-OR smellRight smellLeft (IF-OR (IF-NOT turnRight smellLeft forward)smellRight turnLeft smellLeft)forward)))IF-OR (IF-NOT turnRight smellLeft forward)smellRight turnLeft smellLeft)) smellLeft turnLeft)smellLeft turnLeft))smellRight)turnLeft (IF-OR (IF-OR smellRight turnLeft forward (IF-NOT turnRight turnLeft smellRight))forward turnRight forward))

รูปที่ ข.11 ตัวอย่างคำตอบที่ได้จากการทดลองที่ 6



รูปที่ ข.12 แสดงการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ซึ่งควบคุมโดยคำตอบที่ได้จากการทดลองที่ 6

forward (true) - turnRight (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - forward (true) - smellLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (true) - forward (true) - turnRight (true)
forward (true) - turnRight (true) - turnLeft (true) - smellRight (false) - smellRight (false) - turnLeft (true)
forward (true) - turnRight (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - forward (false) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - turnRight (true) - turnLeft (true) - smellRight (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (false) - turnRight (true) - forward (false) - smellRight (false) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - forward (false)
forward (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - smellRight (true) - smellRight (true) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - forward (false)
forward (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - smellRight (true) - smellRight (true) - turnLeft (true) - forward (true) - forward (false) - turnRight (true)
forward (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - smellRight (true) - smellRight (true) - turnLeft (true) - forward (true) - forward (true) - turnRight (true)
forward (true) - turnRight (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true)

ตารางที่ ข.6 แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 6

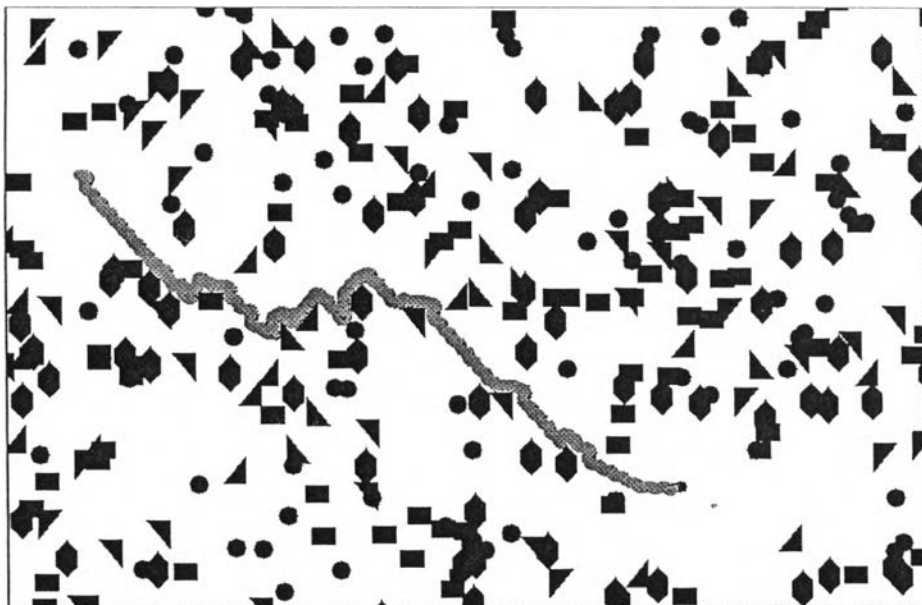
forward (true) - turnRight (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - forward (false) - smellLeft (false) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true)
forward (true) - turnRight (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - forward (true) - smellRight (true) - turnLeft (true) - forward (true) - forward (true) - turnRight (true)
forward (false) - turnRight (true) - turnLeft (true) - smellRight (false) - smellRight (false) - turnLeft (true)
forward (true) - turnRight (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - forward (false) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - turnRight (true) - turnLeft (true) - smellRight (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true) - forward (true) - smellRight (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (true) - forward (true) - turnRight (true)
forward (true) - turnRight (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - forward (false) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - turnRight (true) - turnLeft (true) - smellRight (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (false) - turnRight (true) - forward (true) - smellRight (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - smellRight (true) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - forward (false)
forward (true) - turnRight (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - forward (true) - smellRight (true) - turnLeft (true) - forward (true) - forward (false) - turnRight (true)
forward (true) - turnRight (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - forward (true) - smellLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (true) - forward (false) - turnRight (true)
forward (true) - turnRight (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - forward (false) - turnLeft (true)
forward (true) - turnRight (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - forward (true) - smellLeft (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true)
forward (true) - turnRight (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - forward (true) - smellLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - forward (false)
forward (true) - turnRight (false) - turnLeft (false) - turnRight (false) - smellRight (false) - turnLeft (false)

ตารางที่ ๑.6 (ต่อ) แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 6

การทดลองที่ 7

```
(IF-OR forward (IF-NOT turnLeft smellRight (IF-AND (IF-AND smellLeft turnRight smellRight
forward )smellRight (IF-AND (IF-OR forward (IF-OR (IF-NOT turnRight forward smellRight )
smellRight (IF-NOT (IF-OR (IF-OR forward (IF-AND (IF-AND forward smellRight forward (IF-OR
turnLeft (IF-AND turnLeft turnLeft (IF-AND smellRight forward smellLeft smellRight )(IF-AND
turnRight smellLeft (IF-OR (IF-OR turnRight forward smellRight smellRight )turnLeft turnRight
turnRight )forward ))smellLeft (!F-OR turnLeft turnLeft turnLeft smellRight )))(IF-AND smellLeft (IF-
NOT turnRight turnRight turnRight )smellLeft smellLeft )forward (IF-NOT turnLeft turnRight
turnRight ))forward (IF-AND forward smellRight smellLeft turnLeft ))smellLeft turnRight smellLeft )
turnLeft forward )smellRight )turnRight turnRight )forward (IF-NOT forward smellRight turnRight )
(IF-AND (IF-AND (IF-NOT smellRight forward turnLeft )smellLeft forward forward )turnLeft turnLeft
(IF-NOT turnLeft turnRight turnRight )))(IF-AND turnLeft forward smellRight smellRight )))(IF-NOT
turnRight forward turnLeft )(IF-OR (IF-NOT turnLeft smellRight smellLeft )(IF-NOT smellLeft
smellLeft forward )(IF-OR forward turnLeft smellRight smellLeft )(IF-NOT turnLeft smellRight
smellLeft )))
```

รูปที่ ข.13 ตัวอย่างคำตอบที่ได้จากการทดลองที่ 7



รูปที่ ข.14 แสดงการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ซึ่งควบคุมโดยคำตอบที่ได้จากการทดลองที่ 7

forward (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - smellRight (true) - forward (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellLeft (true) - forward (true) - forward (true) - smellLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnLeft (true)
forward (true) - turnLeft (true) - smellLeft (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (true) - smellRight (false) - turnRight (true) - turnLeft (true)
forward (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnLeft (true)
forward (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - smellRight (false) - smellRight (false) - turnRight (true) - forward (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnLeft (true)
forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (true) - smellRight (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false)
forward (true) - turnLeft (true) - smellLeft (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (false) - smellRight (false) - turnRight (true) - turnLeft (true)
forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (false) - smellRight (false) - turnLeft (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellRight (false)
forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (false) - smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnLeft (true)
forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (false) - smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (false) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnLeft (true)
forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (false) - smellRight (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnLeft (true)
forward (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (false) - smellRight (true) - turnLeft (true) - forward (false) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnLeft (true)
forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (false) - smellRight (true) - turnLeft (true) - forward (false) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnLeft (true)

ตารางที่ ข.7 แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 7

forward (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - smellRight (true) - forward (false) - forward (false) - smellRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnLeft (true)

forward (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - smellRight (true) - forward (true) - forward (false) - smellRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - forward (false) - smellRight (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (false) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (false) - smellRight (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - forward (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnLeft (true)

forward (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - smellRight (true) - forward (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnLeft (true)

forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (false) - smellRight (false) - turnLeft (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellRight (true)

forward (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (false) - smellRight (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnLeft (true)

forward (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - smellRight (true) - forward (false) - forward (false) - smellRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (false) - smellRight (false) - forward (false) - smellLeft (true) - forward (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnLeft (true)

ตารางที่ ๗.7 (ต่อ) แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 7

forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (true) - smellRight (false) - turnLeft (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - forward (true) - forward (true) - turnLeft (true) - smellRight (false)

forward (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - smellRight (false) - smellRight (false) - turnRight (true) - forward (true) - forward (false) - smellRight (false) - turnRight (true) - turnLeft (true)

forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (false) - smellRight (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false)

forward (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - smellRight (true) - forward (false) - forward (false) - smellRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (false) - smellRight (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - turnRight (true) - turnLeft (true)

forward (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - smellRight (true) - forward (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - forward (false) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnLeft (true)

forward (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - smellRight (true) - forward (false) - forward (false) - smellRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - forward (false) - smellRight (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (false) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (false) - smellRight (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - forward (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnLeft (true)

ตารางที่ ๑.๗ (ต่อ) แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ ๗

forward (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - smellRight (true) - forward (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (false) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (false) - smellRight (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - turnRight (true) - turnLeft (true)

forward (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - smellRight (true) - forward (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (false) - turnRight (true) - forward (false) - smellRight (false) - forward (false) - smellLeft (true) - forward (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnLeft (true)

forward (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - smellRight (true) - forward (true) - forward (false) - smellRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (false) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (false) - smellRight (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - forward (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnLeft (true)

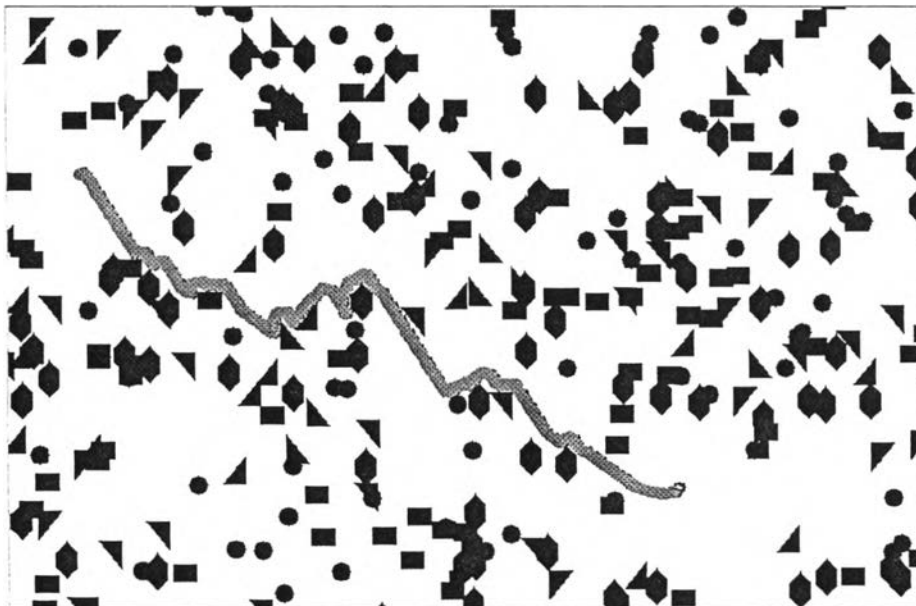
forward (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (false) - turnRight (true) - smellRight (true) - smellRight (true) - forward (false) - forward (false) - smellRight (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - smellRight (false) - forward (true) - smellRight (false) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnLeft (true)

ตารางที่ ข.7 (ต่อ) แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 7

การทดลองที่ 8

```
(IF-OR forward (IF-NOT (IF-AND (IF-NOT forward turnLeft smellRight )forward (IF-AND turnLeft
(IF-AND forward turnRight turnRight turnLeft )turnRight (IF-NOT turnRight smellRight smellRight
))turnLeft )(IF-AND forward turnRight turnRight turnLeft )(IF-AND (IF-NOT forward turnRight
smellLeft )smellLeft turnLeft forward ))(IF-AND (IF-NOT smellLeft (IF-NOT forward turnLeft
turnRight )forward ))(IF-AND smellLeft forward turnRight turnLeft )(IF-AND (IF-NOT turnRight
smellRight smellRight )forward smellLeft turnLeft )(IF-NOT smellLeft (IF-NOT forward turnLeft
turnRight )forward ))(IF-AND (IF-NOT (IF-NOT (IF-NOT forward turnLeft turnRight )forward (IF-OR
smellLeft smellLeft forward smellRight ))forward (IF-OR smellLeft smellLeft forward smellRight ))
smellLeft smellRight forward ))
```

รูปที่ ข.15 ตัวอย่างคำตอบที่ได้จากการทดลองที่ 8



รูปที่ ข.16 แสดงการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ซึ่งควบคุมโดยคำตอบที่ได้จากการทดลองที่ 8

forward (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - forward (true) - turnLeft (true)
forward (true) - forward (true) - smellRight (false) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - forward (true) - turnLeft (true)
forward (true) - forward (true) - smellRight (false) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - turnRight (true) - smellLeft (true) - turnLeft (true) - smellLeft (true) - forward (false) - smellLeft (true) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true)
forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - forward (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true)
forward (true) - forward (true) - smellRight (false) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - turnRight (true) - smellLeft (true) - turnLeft (true) - smellLeft (true) - forward (false) - smellLeft (true) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - forward (false) - turnLeft (true)
forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - turnRight (true) - smellLeft (false) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - smellRight (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - smellRight (true) - smellLeft (false) - forward (false)
forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - forward (true) - smellLeft (false)
forward (true) - forward (true) - smellRight (false) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - turnLeft (true) - smellLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - forward (true) - turnLeft (true)

ตารางที่ ๗.8 แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 8

forward (true) - forward (true) - smellRight (false) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - forward (false) - turnLeft (true)
forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - turnRight (true) - smellLeft (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - forward (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true)
forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - forward (true) - smellLeft (false)
forward (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - forward (true) - smellLeft (false)
forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - smellRight (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - smellRight (true) - smellLeft (false) - forward (true)
forward (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - forward (false) - turnRight (true) - smellLeft (true) - turnLeft (true) - smellLeft (true) - forward (false) - smellLeft (true) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true)
forward (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - forward (false) - turnLeft (true)

ตารางที่ ข.8 (ต่อ) แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 8

forward (true) - forward (true) - smellRight (false) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - forward (true) - turnLeft (true)
forward (true) - forward (true) - smellRight (false) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (false) - turnRight (true) - smellLeft (true) - turnLeft (true) - smellLeft (true) - forward (false) - smellLeft (true) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - forward (false) - turnLeft (true)
forward (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - forward (false) - turnRight (true) - smellLeft (false) - forward (false) - smellLeft (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - forward (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true)
forward (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - forward (false) - turnRight (true) - smellLeft (false) - forward (false) - smellLeft (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - forward (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true)
forward (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - forward (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true)
forward (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - forward (true) - smellLeft (false)
forward (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - forward (false) - smellLeft (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - forward (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true)
forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - smellRight (true) - smellLeft (false) - forward (true)

ตารางที่ ข.8 (ต่อ) แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 8

forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true)
forward (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - turnLeft (true) - smellLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - forward (true) - turnLeft (true)
forward (true) - forward (true) - smellRight (false) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (true) - forward (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - forward (false) - turnLeft (true)
forward (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true)
forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - forward (false) - turnRight (true) - smellLeft (false) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - smellRight (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - smellRight (true) - smellLeft (false) - forward (false)
forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - forward (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true)
forward (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - turnRight (true) - smellLeft (false) - forward (false) - smellLeft (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - forward (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true)

ตารางที่ ๗.8 (ต่อ) แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 8

forward (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - forward (true) - turnLeft (true)
forward (true) - forward (true) - smellRight (false) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (false) - turnRight (true) - smellLeft (true) - turnLeft (true) - smellLeft (true) - forward (false) - smellLeft (true) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true)
forward (true) - forward (true) - smellRight (false) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - forward (true) - turnLeft (true)
forward (true) - forward (true) - smellRight (false) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - turnLeft (true) - smellLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - forward (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - forward (false) - turnLeft (true)
forward (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - forward (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true)
forward (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - forward (true) - smellLeft (false)
forward (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (false) - forward (false) - turnLeft (true)
forward (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (false) - forward (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true)

ตารางที่ ข.8 (ต่อ) แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 8

forward (true) - forward (true) - smellRight (false) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (false) -
 turnRight (true) - smellLeft (true) - turnLeft (true) - smellLeft (true) - forward (false) - smellLeft (true) -
 forward (false) - turnLeft (true) - smellLeft (true) - forward (true)

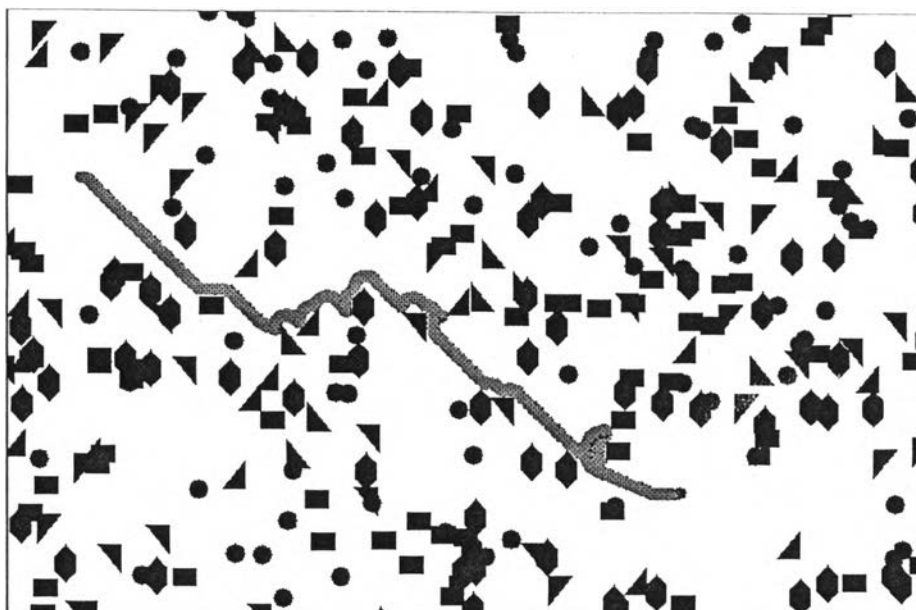
forward (true) - forward (true) - smellRight (false) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) -
 smellLeft (false) - smellLeft (false) - forward (false) - smellLeft (false) - forward (false) - turnLeft (false) -
 smellLeft (false) - forward (false) - turnLeft (false) - smellLeft (false) - forward (false) - turnLeft (false)

ตารางที่ ข.8 (ต่อ) แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 8

การทดลองที่ 9

(IF-AND (IF-OR turnLeft turnRight (IF-OR (IF-NOT forward turnLeft turnRight)(IF-OR forward
 forward turnLeft (IF-AND turnLeft forward turnLeft smellRight))forward smellRight)forward)
 smellLeft (IF-AND (IF-AND forward (IF-OR turnLeft forward smellRight smellLeft)forward forward
)(IF-NOT smellRight smellRight turnRight)(IF-NOT turnRight smellLeft turnLeft)smellRight)(IF-
 NOT (IF-OR turnRight smellLeft smellLeft (IF-AND forward (IF-OR turnLeft forward smellRight
 smellLeft)forward forward))smellLeft (IF-AND (IF-AND forward turnLeft turnRight forward)(IF-
 NOT forward turnLeft turnLeft)(IF-NOT turnRight smellRight smellLeft)(IF-AND (IF-AND turnLeft
 forward turnLeft smellRight)(IF-OR smellRight smellLeft (IF-NOT smellRight turnRight forward)
 smellLeft)(IF-AND (IF-NOT forward turnLeft turnRight)turnRight smellLeft (IF-NOT turnRight
 smellRight smellLeft))turnLeft))))

รูปที่ ข.17 ตัวอย่างคำตอบที่ได้จากการทดลองที่ 9



รูปที่ ข.18 แสดงการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ซึ่งควบคุมโดยคำตอบที่ได้จากการทดลองที่ 9

turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - smellLeft (false)
turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true) - smellLeft (true)
turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellRight (true) - forward (true) - smellRight (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - turnLeft (true)
turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - smellRight (true) - forward (false) - smellRight (true) - turnRight (true) - smellRight (false)
turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - smellLeft (false)

ตารางที่ ข.9 แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 9

turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - smellLeft (false)
turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false) - turnRight (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - smellLeft (false)
turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellRight (false) - forward (true) - smellRight (false) - smellRight (false) - smellRight (false)
turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (false) - smellRight (true) - forward (false) - smellRight (true) - turnRight (true) - smellRight (false)
turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - smellRight (true) - forward (false) - smellLeft (false) - turnRight (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - smellLeft (false)
turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - smellLeft (true) - turnRight (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (false) - smellRight (true) - smellRight (true) - smellLeft (false) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true)
turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (false) - smellLeft (false) - turnRight (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - smellLeft (false)
turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (false) - smellLeft (false) - turnRight (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - smellLeft (false)
turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - smellRight (true) - forward (false) - smellLeft (false) - turnRight (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - smellLeft (false)

ตารางที่ ข.9 (ต่อ) แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 9

<p>turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (false) - smellLeft (true) - turnRight (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - turnRight (true) - smellLeft (true)</p>
<p>turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - smellRight (true) - forward (false) - smellLeft (false) - turnRight (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (false) - smellRight (true) - smellRight (true) - smellLeft (false) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true)</p>
<p>turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (false) - smellLeft (false) - turnRight (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - smellLeft (false)</p>
<p>turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (false) - smellLeft (true) - turnRight (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (false) - smellRight (true) - smellRight (true) - smellLeft (false) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true)</p>
<p>turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (false) - smellLeft (true) - turnRight (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - smellLeft (false) - smellRight (true) - forward (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellLeft (false)</p>
<p>turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - smellRight (false) - forward (false) - smellLeft (true) - turnRight (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - smellLeft (false) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true)</p>
<p>turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (false) - smellLeft (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - smellLeft (false)</p>

ตารางที่ ข.9 (ต่อ) แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 9

<p>turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellRight (false) - forward (true) - smellRight (false) - smellRight (false) - smellRight (false)</p>
<p>turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (false) - smellLeft (true) - turnRight (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnLeft (true) - smellRight (false) - smellLeft (true) - smellRight (false) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellLeft (true)</p>
<p>turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (true) - smellRight (false) - forward (true) - smellRight (false) - smellRight (false) - smellRight (false)</p>
<p>turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - smellLeft (true) - turnRight (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - smellLeft (false) - smellRight (true) - forward (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellLeft (false)</p>
<p>turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - smellLeft (false) - turnRight (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnLeft (true) - smellRight (true) - smellLeft (false) - smellRight (true) - forward (true) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellLeft (false)</p>
<p>turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - smellRight (false) - forward (false) - smellLeft (true) - turnRight (true) - smellLeft (true) - smellLeft (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - turnLeft (true) - forward (false) - smellRight (true) - smellRight (true) - smellLeft (false) - smellRight (true) - forward (false) - turnLeft (true)</p>
<p>turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - smellLeft (false) - turnRight (true) - smellLeft (false) - smellLeft (false) - smellLeft (false)</p>

ตารางที่ ๙.9 (ต่อ) แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 9

turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) -
 turnLeft (true) - forward (true) - turnLeft (true) - forward (false) - smellLeft (false) - turnRight (true) -
 smellLeft (false) - smellLeft (false) - smellLeft (false)

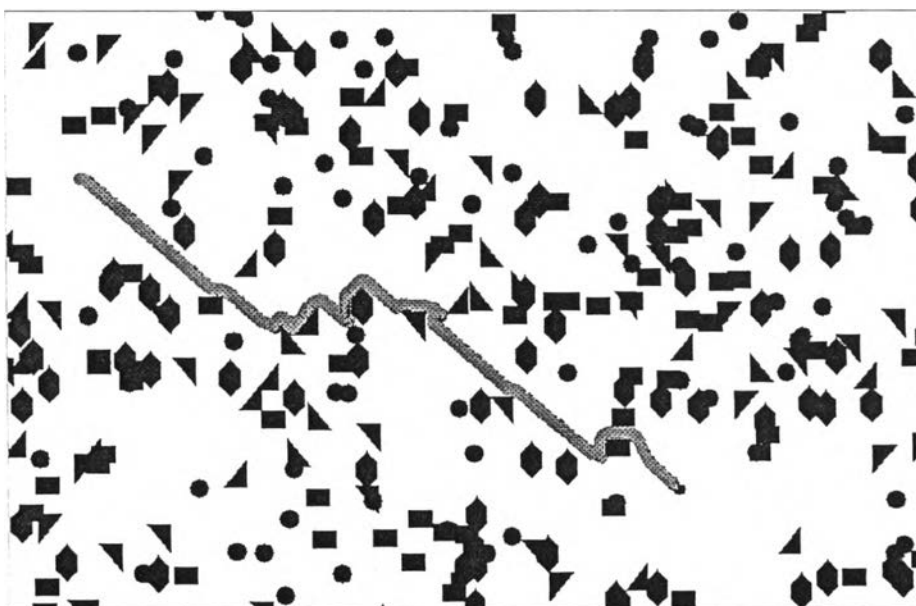
turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - forward (true) -
 turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false) - turnRight (false) - smellLeft (false) - forward (false) -
 turnLeft (false) - forward (false) - smellLeft (false) - forward (false) - smellLeft (false)

ตารางที่ ข.9 (ต่อ) แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 9

การทดลองที่ 10

(IF-NOT (IF-NOT forward (IF-OR turnLeft forward forward (IF-NOT turnRight turnRight (IF-NOT
 smellRight turnLeft smellLeft)))turnLeft)(IF-OR (IF-NOT turnLeft turnRight smellRight)(IF-AND
 (IF-NOT turnLeft forward (IF-NOT forward forward turnRight))smellLeft turnLeft smellRight)
 turnRight (IF-OR turnLeft forward smellLeft forward))(IF-AND (IF-NOT turnRight forward forward)
 smellLeft turnLeft (IF-OR forward turnRight (IF-NOT turnRight forward smellRight)forward)))

รูปที่ ข.19 ตัวอย่างคำตอบที่ได้จากการทดลองที่ 10



รูปที่ ข.20 แสดงการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ซึ่งควบคุมโดยคำตอบที่ได้จากการทดลองที่ 10

forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (false)
forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (true) - turnLeft (true)
forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - forward (false) - turnLeft (true) - smellRight (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - smellRight (true) - turnRight (true)
forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (false) - smellLeft (false) - forward (false) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (false)
forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellRight (true) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (false) - smellRight (true) - turnRight (true)
forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (false) - smellLeft (true) - forward (false) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (false)
forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (true) - turnRight (true) - smellLeft (true) - turnLeft (true) - turnRight (true)
forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - smellLeft (false) - smellRight (true) - turnRight (true)
forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellRight (true) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - smellLeft (false) - smellRight (true) - turnRight (true)
forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (true)
forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (false) - smellLeft (false) - forward (false) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (true)
forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (false) - smellLeft (true) - forward (false) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (true)
forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - smellLeft (true) - smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (false) - smellLeft (true)
forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - forward (false) - turnLeft (true) - smellRight (true) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - smellLeft (false) - smellRight (true) - turnRight (true)
forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (false) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (true)

ตารางที่ ข.10 แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 10

forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (false) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (false)
forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (false) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (true)
forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (true)
forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - smellLeft (true) - smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (false) - smellLeft (false)
forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (true) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (false)
forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellRight (true) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - smellLeft (true) - smellRight (false) - turnRight (true)
forward (false) - turnLeft (true) - forward (true) - forward (true) - turnRight (true) - forward (false) - smellLeft (false) - forward (false) - turnRight (true) - turnRight (true) - smellRight (false)
forward (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - turnLeft (true) - smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (false) - forward (false) - smellLeft (true) - smellRight (false) - turnLeft (true) - forward (true) - smellLeft (false)
forward (true) - turnLeft (true) - turnRight (true) - forward (true) - smellLeft (false) - forward (false) - turnRight (false) - forward (false)

ตารางที่ ข.10 (ต่อ) แสดง Trace ที่เกิดขึ้นเมื่อประมวลผลคำตอบจากการทดลองที่ 10

ประวัติผู้เขียน

นายรุ่งโรจน์ นพสุวรรณชัย เกิดวันพุธที่ 24 ธันวาคม พ.ศ.2518 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต เกียรตินิยมอันดับ 1 สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในปีการศึกษา 2538 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2539

