

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.รูปแบบภาษาอธิบายการเปลี่ยนแปลงสถานะ

ภาษาอธิบายการเปลี่ยนแปลงสถานะที่สร้างขึ้นสำหรับอธิบายการเปลี่ยนแปลงสถานะของระบบควบคุมในงานวิจัยนี้ ประกอบด้วย

Input (x1)
Output (y1)
Timer (t1,10,t2,20)
Counter (c1,3)
State (s0,s1,s2,s3,s4,s5)
Initial state s0(0000/00000)
S0,x1+/T1+,S1
S1,t+/C1+T1-,S2
S1,c1+/T2+T1-,S3
S2,t1-/T1+C1--,S1
S3,t2+/Y1+CR1+,S4
S4,c1-/T2-CR1-,S5
S5,c1-t2-/Y1-,S0

รูปที่ 1 ก. แสดงภาษาอธิบายการเปลี่ยนแปลงสถานะ

ส่วนประกาศอุปกรณ์ภายในพีแอลดีที่ต้องการนำมาใช้ในการอธิบายพฤติกรรมของระบบควบคุมโดยมีความหมายคือ

Input($x_0, x_1, x_2, \dots, x_m$) เรียกใช้อินพุต โดยอินพุตที่ถูกเรียกใช้จะอยู่ภายในวงเล็บคั่นด้วยเครื่องหมายจุลภาค(,) อินพุตสามารถนำมาเป็นเงื่อนไขของการเปลี่ยนแปลงสถานะได้

Output($y_0, y_1, y_2, \dots, y_n$) เรียกใช้อเอาต์พุต โดยเอาต์พุตที่ถูกเรียกใช้จะอยู่ภายในวงเล็บคั่นด้วยเครื่องหมายจุลภาค(,) เอาต์พุตไม่สามารถนำมาเป็นเงื่อนไขของการเปลี่ยนแปลงสถานะได้ แต่ใช้ในการบอกให้รู้ค่าของเอาต์พุตในสถานะต่อไปหลังจากอินพุตมีการเปลี่ยนแปลงสถานะตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดในแต่ละสถานะ

Timer($t_1, t_2, t_3, \dots, t_i$) เรียกใช้ตัวตั้งเวลา โดยตัวตั้งเวลาที่ถูกเรียกใช้จะอยู่ภายในวงเล็บคั่นด้วยเครื่องหมายจุลภาค(,) ชื่อตัวตั้งเวลาที่ถูกเรียกใช้ตามด้วยค่าของเวลาที่ต้องการโดยมีค่าไม่เกิน 1000 ms ตัวตั้งเวลาสามารถสร้างอินพุตภายในขึ้นมาได้หลังจากครบค่าของเวลาที่ตั้งไว้ ดังนั้นตัวตั้งเวลาต้อง

นำมาเป็นเงื่อนไขทางอินพุตของการเปลี่ยนแปลงสถานะ และตัวตั้งเวลายังต้องถูกกำหนดเป็นเอาต์พุตของเงื่อนไขด้วยเช่นกัน โดยเมื่อเอาต์พุตตัวตั้งเวลาตรงตามเงื่อนไขอินพุตก็จะทำการเริ่มนับเวลาจนครบตามที่กำหนด ในการกำหนดชื่อตัวตั้งเวลาคือ T_i เมื่อเป็นเงื่อนไขสำหรับอินพุตจะอ้าง T_i เหมือนกันกับเมื่อเป็นเอาต์พุต

Counter($c_1, c_2, c_3, \dots, c_n$) เรียกใช้ตัวนับโดยตัวนับที่ถูกเรียกใช้จะอยู่ภายในวงเล็บด้วยเครื่องหมายจุลภาค(.) ชื่อตัวนับที่ถูกเรียกใช้ตามด้วยค่าของจำนวนที่ต้องการโดยมีค่าไม่เกิน 1000 ครั้ง ตัวนับสามารถสร้างอินพุตภายในได้เช่นเดียวกันกับตัวตั้งเวลา ดังนั้นตัวนับจึงสามารถใช้สำหรับสร้างเงื่อนไขของอินพุตในการเปลี่ยนแปลงสถานะได้เหมือนกับตัวตั้งเวลา ตัวนับแตกต่างจากตัวตั้งเวลาที่มีเอาต์พุตได้ 2 เอาต์พุตคือ เอาต์พุตสำหรับตั้งนับ 1 ครั้งเมื่อตรงตามเงื่อนไขทางอินพุต และเอาต์พุตสำหรับตั้งค่าใหม่ของตัวนับ ในการกำหนดชื่อตัวนับ C_i เมื่อใช้เป็นเงื่อนไขอินพุตจะถูกอ้างถึงด้วย C_i และเมื่ออ้างถึงทางด้านเอาต์พุตด้วย C_i จะหมายถึงเอาต์พุตสำหรับตั้งนับค่า 1 ครั้ง เมื่อต้องการอ้างถึงการตั้งค่าใหม่ใช้ CR_i

ดังนั้นเมื่อกำหนดอุปกรณ์ทุกชนิดแล้วจะมีจำนวนบิตอินพุตและบิตเอาต์พุตดังนี้

อินพุต = (อินพุต) + (ตัวตั้งเวลา) + (ตัวนับ)

เอาต์พุต = (เอาต์พุต) + (ตัวตั้งเวลา) + 2.(ตัวนับ)

State($s_0, s_1, s_2, s_3, \dots, s_k$) สถานะทั้งหมดของระบบควบคุมเริ่มต้นจากสถานะ $S_0, \dots, S_k$

Initial State(อินพุตบิตเวกเตอร์/เอาต์พุตบิตเวกเตอร์) สถานะเริ่มต้นของระบบควบคุม

หลังจากการประกาศสถานะเริ่มต้นของระบบควบคุมแล้วการสร้างเงื่อนไขการเปลี่ยนสถานะมีรูปแบบดังนี้

สถานะปัจจุบัน, เงื่อนไขอินพุต / ค่าของเอาต์พุตในสถานะต่อไป, สถานะต่อไป

ตัวอย่าง

$S_0, x_1+x_2+y_1+y_2, S_1$ หมายความว่า ในสถานะ S_0 เมื่ออินพุต x_1 เป็น 1 และอินพุต x_2 เป็น 1 ดังนั้นเอาต์พุต y_1 เป็น 1 และ y_2 เป็น 0

เครื่องหมาย '+' ที่ตามหลังตัวแปรหมายความว่าตัวแปรนั้นมีค่าเปลี่ยนจาก 0 เป็น 1 หรือเป็น 1 ถ้าก่อนหน้านี้เป็น 1 อยู่แล้ว

เครื่องหมาย '-' ที่ตามหลังตัวแปรหมายความว่า ตัวแปรตัวนั้นมีค่าเปลี่ยนจาก 1 เป็น 0 หรือมีค่าเป็น 0 ถ้าก่อนหน้านี้มีค่าเป็น 0 อยู่แล้ว

ในการใช้ภาษาอธิบายการเปลี่ยนแปลงสถานะสำหรับกำหนดพฤติกรรมของระบบควบคุมมีดังต่อไปนี้

- 1) จำนวนตัวแปรอินพุตได้ไม่เกิน 24 ตัวแปร
- 2) จำนวนตัวแปรเอาต์พุตได้ไม่เกิน 16 ตัวแปร
- 3) การเปลี่ยนแปลงของสัญญาณอินพุตที่เป็นเงื่อนไขของการเปลี่ยนแปลงสถานะกำหนดเฉพาะสัญญาณที่มีการเปลี่ยนแปลงเท่านั้น
- 4) สถานะเริ่มต้นของระบบควบคุมต้องกำหนดค่าของตัวแปรทุก ๆ ตัว
- 5) สัญญาณอินพุตที่เป็น don't care ต้องกำหนดลงในเงื่อนไขของการเปลี่ยนแปลงสถานะทุก ๆ ตัว
- 6) การเปลี่ยนแปลงสถานะทุกๆ ครั้งเกิดขึ้นเมื่อสัญญาณอินพุตมีการเปลี่ยนแปลงค่าที่แน่นอนอย่างน้อยที่สุด 1 สัญญาณ
- 7) ในสถานะเดียวกันเซตของอินพุตที่ถูกกำหนดในการเปลี่ยนแปลงสถานะจะต้องไม่เป็นเซตย่อยของอินพุตของการเปลี่ยนแปลงสถานะอื่น ๆ

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นาย สมพล สุธาประดิษฐ์
วัน เดือน ปี เกิด	31 มกราคม 2515
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จังหวัดสงขลา ปีการศึกษา 2531 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ปีการศึกษา 2534 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลังสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคใต้ จังหวัดสงขลา ปีการศึกษา 2536 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2538
ประวัติการทำงาน	-