2556

**ระบบควบคุมการส่ายของใบพัดเครื่องปรับอากาศ**

**จัดทำโดย**

**5570974621 นายณัฐพงศ์ ภุมวารพฤษภ์**

**เสนอ**

**ศาสตราจารย์ ดร.ประภาส จงสถิตย์วัฒนา**

# รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา Embedded and Real-Time Systems

**1. Motivation**



เครื่องปรับอากาศที่สามารถตรวจจับอุณหภูมิรอบทิศทางได้

 ระบบควบคุมการส่ายของใบพัดเครื่องปรับอากาศ ได้แนวคิดมาจากเครื่องปรับอากาศที่สามารถตรวจจับอุณหภูมิรอบทิศทางได้ จึงนำมาประยุกต์ใช้กับการปรับทิศทางของใบพัดเพื่อให้ได้ความเย็นที่ทั่วถึงโดยอัตโนมัติ

**Sensor**



Temperature Sensor,PT100

คุณลักษณะTemperature Sensor,PT100
 - แกน Stainless 304,316
 - เกลียวStainless 304,316
 -ย่านการวัดอุณหภูมิ 0 ถึง 100° C
 -Class A (-30 ถึง 300° C)

**รูปแบบกฎ Fuzzy**          Fuzzy Logic จะใช้กฎฟัซซีในการนิยามพฤติกรรมต่าง ๆ ของระบบแทนที่จะใช้สมการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งทำให้ Fuzzy Logic มีความใกล้เคียงกับการอธิบายพฤติกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์มากกว่า กฎของฟัซซีจะเขียนอยู่ในรูปแบบดังต่อไปนี้

ถ้า ข้อตั้ง (ข้อนำ) ดังนั้น ข้อยุติ (ข้อตาม)
          IF premise (antecedent), THEN conclusion (consequent)
ตัวอย่างของกฎของฟัซซีสามารถแสดงได้ดังนี้
\* IF The temperature is close to set point THEN add a little heat
\* IF The temperature is far above set point THEN reduce heat
\* IF The temperature is close to set point AND temperature change is very slow  THEN add a little heat

จากตัวอย่างข้างต้นคำว่า close, very, a little คือ ฟัซซีเซตนั่นเอง

          ในกรณีที่ต้องใช้กฎฟัซซีมากกว่าหนึ่งกฎก็สามารถทำได้โดยนำกฎทุกกฎที่สร้างขึ้นมารวมกันให้มีเอาต์พุตออกมาเพียงค่าเดียว ดังรูปที่ 4



ขั้นตอนการรวมกันของกฎฟัซซี

**2.Design**

**Interrupt**
 ในกรณีที่อุณหภูมิที่เก็บ เข้ามามีการเปลี่ยนแปลงแล้ว ด้านที่มีอุณหภูมิมากที่สุด เปลี่ยนไประบบ ก็จะถูก interrupt

**Input**

****

Micro Controller

มี sensor 3 ทิศทางคือ ด้านซ้าย , ด้านขวา และ ตรงกลาง เพื่อเก็บอุณหภูมิ

 โดยการทำงานจะแบ่งออกเป็น 3 Process

 1.Process การทำงานหลัก จัดการเรื่องการทำความเย็น

 2.Process รับ input จาก Sensor ทั้ง 3 ด้าน

 3.Process ปรับทิศทางของใบพัดโดยจะเปรียบเทียบอุณหภูมิที่ได้รับจาก Sensor ทั้ง 3 ด้าน และจะสั่งให้ใบพัดปรับทิศทางไปยังทิศทางที่มีอุณหภูมิมากที่สุด

**Output**

 เป็นการสั่งงานให้ใบพัดปรับทิศทางไปตามอุณหภูมิที่สูงสุด โดยในโปรแกรมจะแสดงผล คือ

 ปรับทิศทางไปทางซ้าย แสดงผล ("Left")
 ปรับทิศทางไปทางตรงกลาง แสดงผล ("Middle")
 ปรับทิศทางไปทางซ้าย แสดงผล ("Right")

**3.Demo Code**

 3.1 Left(),Middle(),Right()

|  |  |
| --- | --- |
| Left() if(CurrentState == 0) //do nothing print(" do Nothing ") else //Move to Left  //Set Current State to Left print(" Left ") CurrentState = 0 | Middle() if(CurrentState == 1) //do nothing print(" do Nothing ") else //Move to Middle  //Set Current State to Middle print(" Middle ") CurrentState = 1  |

|  |  |
| --- | --- |
| Right() if(CurrentState == 2) //do nothing print(" do Nothing ") else //Move to Right  //Set Current State to Right print(" Right ") CurrentState = 2 |  ฟังก์ชั่น Left(),Middle(),Right() ใช้ในการปรับทิศทางโดยมีการตรวจสอบว่า สถานะใบพัดล่าสุดมีทิศทางไหนถ้าเป็นทิศทางที่ถูกต้องอยู่แล้วก็ไม่ต้องทำงานอะไร ถ้ายังไม่ถูกต้องก็จะสั่งให้เคลื่อนที่ไปยังทิศทางที่ถูกต้อง |

 3.2 OpenAir

|  |  |
| --- | --- |
| OpenAir() i = 0 while(i < 200) //print(i," ") i = i + 1 |  process สำหรับการทำงานหลักคือทำความเย็น |

 3.3 SetDirection

|  |  |
| --- | --- |
| SetDirection() while(i < 200) if(x > y) if(x > z) Left() else Right() else if(y > z) Middle() else Right() i = i + 1 |  Process สำหรับการกำหนดทิศทางของใบพัดตามอุณหภูมิที่ได้รับมา |

 3.4 UpdateTemperature

|  |  |
| --- | --- |
| UpdateTemperature() while (i < 200) if(i%3 == 0) //Left x = 24 y = 19  z = 22  if(i%3 == 1) //Middle x = 19 y = 22  z = 21  if(i%3 == 2) //Right x = 21 y = 19  z = 12  i = i + 1 |  Process สำหรับการ Update อุณหภูมิจาก Sensor ทั้ง 3 ตัว จาก Code คือ เป็นการ Random ตัวเลขที่เกิดจากการ Mod โดย ถ้า Mod แล้วค่าออกมาได้ 0 จะกำหนดให้อุณหภูมิทางด้านซ้ายมากที่สุด 1 กำหนดให้อุณหภูมิตรงกลางมากที่สุด 2 กำหนดให้อุณหภูมิทางด้านขวามากที่สุด |

**4.Tools**

 assembler for s23 (as23.exe)

 rz36 compiler package (rz36.exe)

 Embedded System simulator (ems.js)