



## บทที่ 4

17 ส.ค. 2551

## ผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลการทดลอง

บทนี้จะแสดงผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลการทดลองที่เกี่ยวกับการเปรียบเทียบค่าความถี่ที่เหมาะสม (Optimum frequency) โดยใช้ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB เป็นตัวคัดเลือกค่าความถี่ที่เหมาะสมของแต่ละเสียงออกมา โดยในการทดลองนี้เราจะให้คนจำนวน 5 คน ซึ่งประกอบด้วยผู้ชาย 3 คนและผู้หญิง 2 คน มาพูดคำว่า “Two” จำนวน 2 ครั้งและพูดคำว่า “Three” จำนวน 2 ครั้ง ซึ่งในการเปรียบเทียบค่าที่ความถี่ที่เหมาะสมสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 : เปรียบเทียบค่าความถี่ที่เหมาะสมของเสียงพูดคำว่า “Two” ในการพูดครั้งที่ 1 กับเสียงพูดคำว่า “Two” ในการพูดครั้งที่ 2 ของทั้ง 5 คนว่ามีค่าเท่ากันหรือไม่และทำการเปรียบเทียบค่าความถี่ที่เหมาะสมของเสียงพูดคำว่า “Three” ในการพูดครั้งที่ 1 กับเสียงพูดคำว่า “Three” ในการพูดครั้งที่ 2 ของทั้ง 5 คนว่ามีค่าเท่ากันหรือไม่

ขั้นที่ 2 : ทำการเปรียบเทียบค่าความถี่ที่เหมาะสมของเสียงพูดคำว่า “Two” ในการพูดครั้งที่ 1 ของทั้ง 5 คนว่ามีค่าเท่ากันหรือไม่

ขั้นที่ 3 : ทำการเปรียบเทียบค่าความถี่ที่เหมาะสมของเสียงพูดคำว่า “Three” ในการพูดครั้งที่ 1 ของทั้ง 5 คนว่ามีค่าเท่ากันหรือไม่

ขั้นที่ 4 : ทำการเปรียบเทียบค่าความถี่ที่เหมาะสมของเสียงพูดคำว่า “Two” ในการพูดครั้งที่ 1 กับเสียงพูดคำว่า “Three” ในการพูดครั้งที่ 1 ของคนคนเดียวกันว่ามีค่าเท่ากันหรือไม่

โดยที่แต่ละขั้นตอนสามารถแสดงในรายละเอียดตามลำดับต่อไปนี้

#### 4.1 ขั้นที่ 1 : การเปรียบเทียบค่าความถี่ที่เหมาะสมของการพูดคำเดียวกันสองครั้ง

ในขั้นตอนนี้แต่ละคนจะออกเสียงคำๆ เดียวซ้ำกัน 2 ครั้ง หลังจากบันทึกและแปลงเสียงให้เป็นสัญญาณดิจิทัลเพื่อหาค่าความถี่ที่เหมาะสมด้วยวิธีการดังที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 3 โดยที่ในการทดลองขั้นตอนนี้ได้แบ่งคำพูดออกเป็น 2 คำ ได้แก่ “Two” และ “Three” เนื่องจากการพูดคำศัพท์ทางภาษาอังกฤษจะมีหลักการออกเสียงที่แตกต่างกันมากกว่าการพูดคำพูดภาษาไทยแต่ทั้งนี้ก็สามารถใช้คำพูดอื่นๆ มาเปรียบเทียบได้เหมือนกัน

#### 4.1.1 การออกเสียง “Two”

ในการพูดคำว่า “Two” บุคคลทั้ง 5 คนจะออกเสียง “Two” คนละสองครั้งโดยที่ในแต่ละครั้งนั้นเราจะใช้ขั้นตอนดังที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 3 มาหาค่าความถี่ที่เหมาะสมของแต่ละครั้งออกมา ซึ่งสามารถสรุปค่าความถี่ที่เหมาะสมของแต่ละครั้งออกมาได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าความถี่ที่เหมาะสมจากการออกเสียง “Two” ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน

| ตัวอย่าง | เพศ  | ค่าความถี่ที่เหมาะสม(kHz) |            |
|----------|------|---------------------------|------------|
|          |      | ครั้งที่ 1                | ครั้งที่ 2 |
| A        | ชาย  | 0.0879                    | 0.0902     |
| B        | ชาย  | 0.04563                   | 0.050729   |
| C        | ชาย  | 0.045089                  | 0.050113   |
| D        | หญิง | 0.08653                   | 0.07231    |
| E        | หญิง | 0.09651                   | 0.08613    |

#### 4.1.2 การออกเสียง “Three”

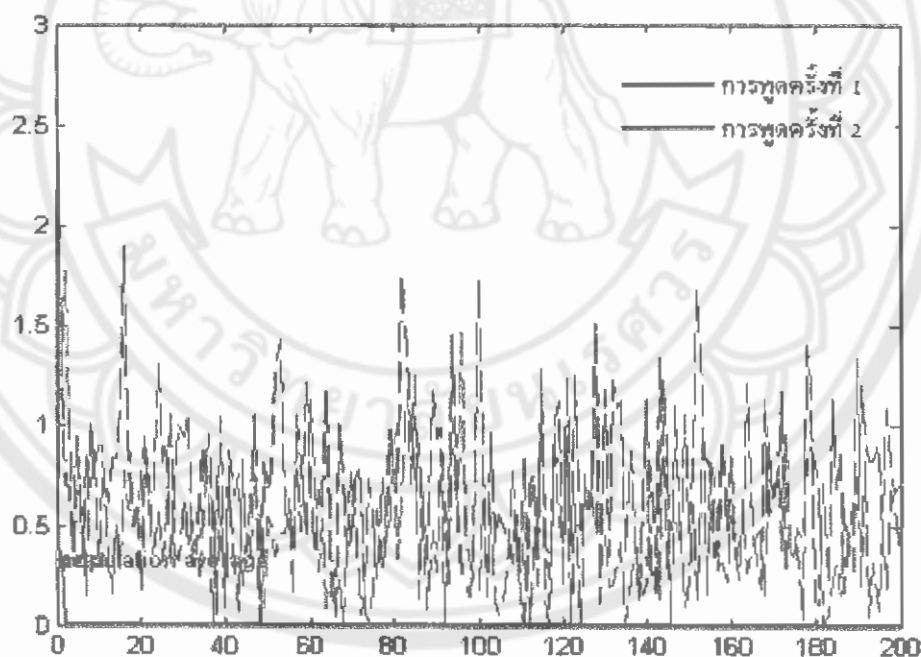
ในการพูดคำว่า “Three” บุคคลทั้ง 5 คนจะออกเสียง “Three” คนละสองครั้งโดยที่ในแต่ละครั้งนั้นเราจะใช้ขั้นตอนดังที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 3 มาหาค่าความถี่ที่เหมาะสมของแต่ละครั้งออกมา ซึ่งสามารถสรุปค่าความถี่ที่เหมาะสมของแต่ละครั้งออกมาได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าความถี่ที่เหมาะสมจากการออกเสียง “Three” ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน

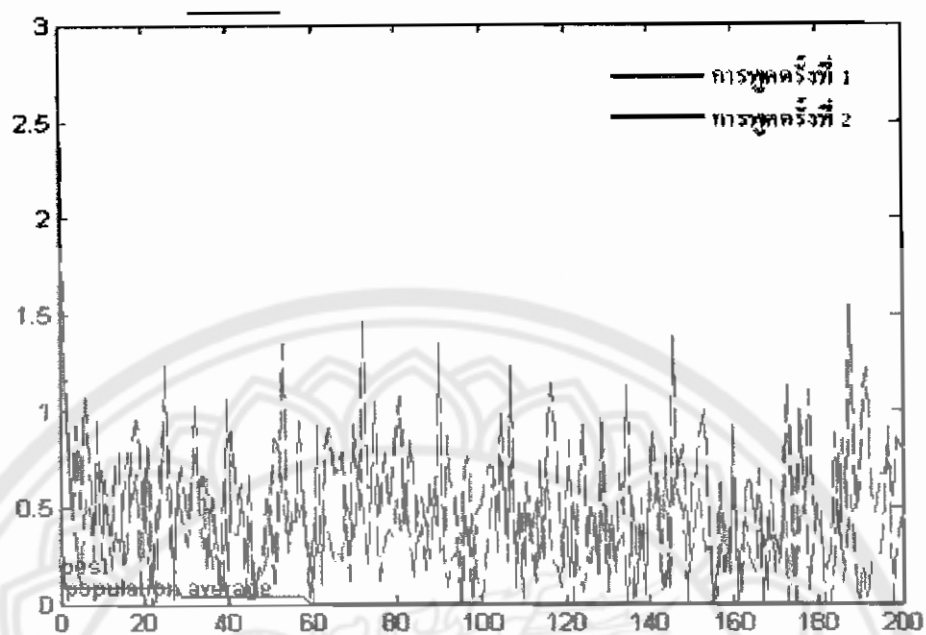
| ตัวอย่าง | เพศ  | ค่าความถี่ที่เหมาะสม(kHz) |            |
|----------|------|---------------------------|------------|
|          |      | ครั้งที่ 1                | ครั้งที่ 2 |
| A        | ชาย  | 0.031179                  | 0.05056    |
| B        | ชาย  | 0.050729                  | 0.030085   |
| C        | ชาย  | 0.05575                   | 0.047704   |
| D        | หญิง | 0.02975                   | 0.06796    |
| E        | หญิง | 0.054098                  | 0.04262    |

จากตารางที่ 4.1 และ 4.2 จะพบว่าค่าความดีที่เหมาะสมจะมีค่าไม่เท่ากันแต่ในการเปรียบเทียบว่ามีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใดนั้นจะทำได้ยาก ดังนั้นเราจึงนำค่าความดีที่เหมาะสมที่ได้จากการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB มาเปรียบเทียบกันในรูปแบบของเส้นกราฟซึ่งทำให้สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างได้ง่ายกว่า

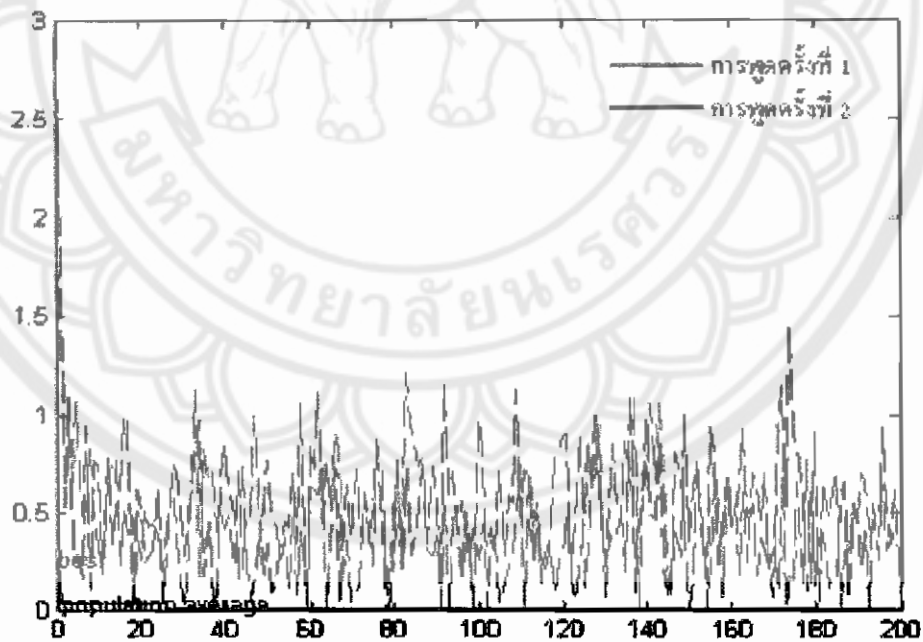
จากรูปที่ 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 และ 4.5 เป็นการแสดงการเปรียบเทียบการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบค่าความดีที่เหมาะสมจากเสียงพูดของบุคคลทั้ง 5 คน โดยที่ค่าในแกนตั้งคือค่าความดีที่เหมาะสมและค่าในแกนนอนคือค่าของการทำซ้ำ (ซึ่งได้อธิบายวิธีการของการดำเนินงานของโปรแกรมไว้ในบทที่ 3) จากการที่แต่ละคนพูดคำว่า “Two” คนละสองครั้งโดยที่กราฟเส้นสีแดงเป็นการพูดครั้งที่ 1 และกราฟเส้นสีน้ำเงินเป็นการพูดครั้งที่ 2 จากกราฟจะพบว่ากราฟทั้งสองเส้นจะไม่ซ้อนทับกัน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการที่บุคคลคนเดียวพูดคำว่า “Two” สองครั้งนั้นจะให้ค่าความดีที่เหมาะสมของการพูดในแต่ละครั้งไม่เท่ากัน



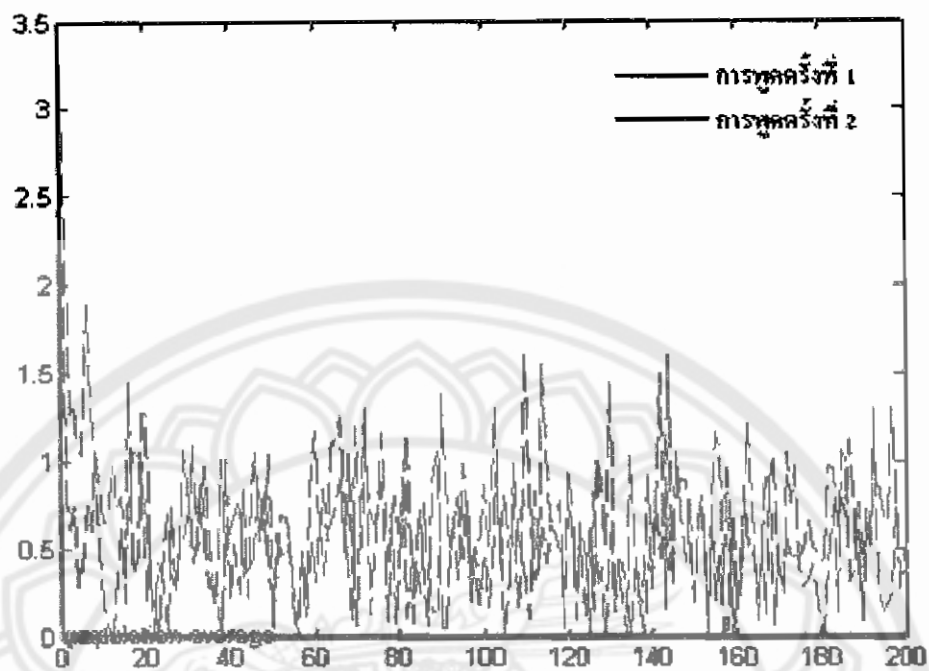
รูปที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB จากเสียงพูดคำว่า “Two” ทั้งสองครั้งของ A



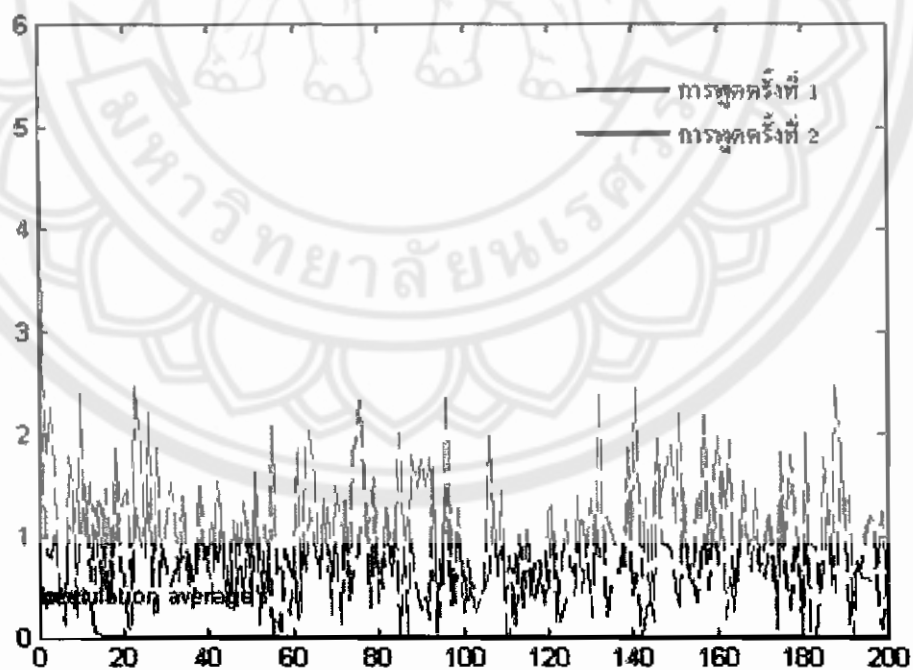
รูปที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB  
จากเสียงพูดคำว่า “Two” ทั้งสองครั้งของ B



รูปที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB  
จากเสียงพูดคำว่า “Two” ทั้งสองครั้งของ C



รูปที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB จากเสียงพูดคำว่า “Two” ทั้งสองครั้งของ D

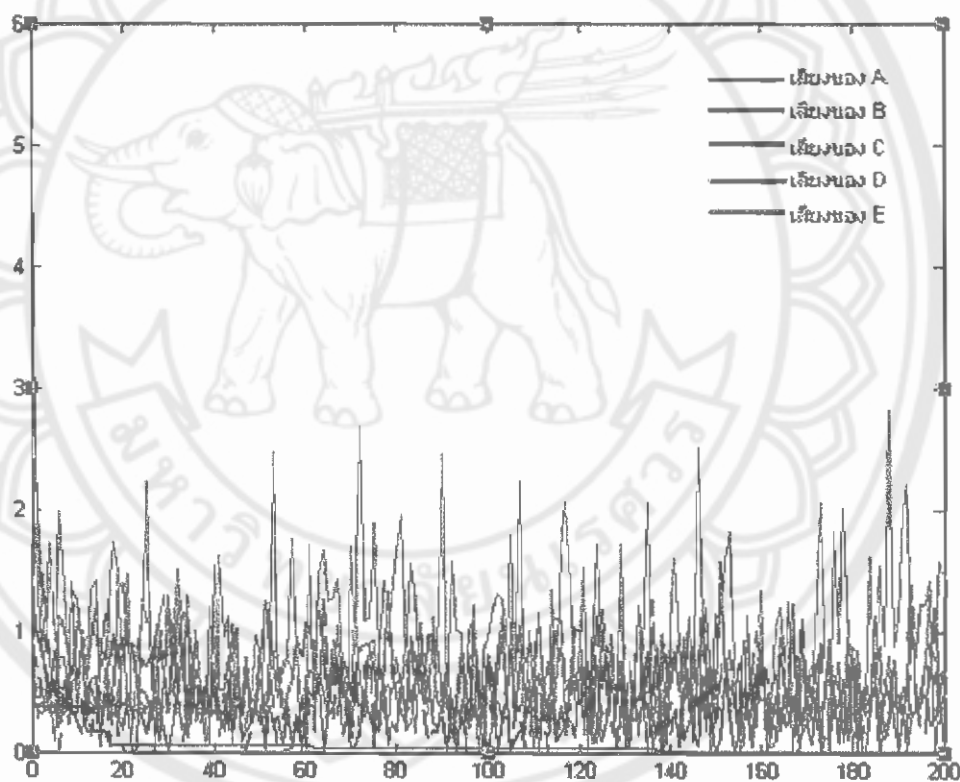


รูปที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB จากเสียงพูดคำว่า “Two” ทั้งสองครั้งของ E

## 4.2 ขั้นที่ 2: การเปรียบเทียบค่าความดีที่เหมาะสมของเสียงพูดคำว่า “Two” ของบุคคลทั้ง 5 คนว่ามีค่าเท่ากันหรือไม่

โดยที่ขั้นตอนนี้เราจะนำค่าความดีที่เหมาะสมที่ได้จากการที่บุคคลทั้ง 5 คนพูดคำว่า “Two” มาเปรียบเทียบกันและจากการการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB

จากรูปที่ 4.6 เป็นการแสดงการเปรียบเทียบการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบค่าความดีที่เหมาะสมจากเสียงพูดของบุคคลทั้ง 5 คน โดยที่แต่ละคนจะพูดคำว่า “Two” และนำค่าความดีที่เหมาะสมของแต่ละบุคคลมาเปรียบเทียบกัน จากรูปเราจะพบว่าค่าความดีที่เหมาะสมของแต่ละบุคคลจะมีค่าไม่เท่ากัน



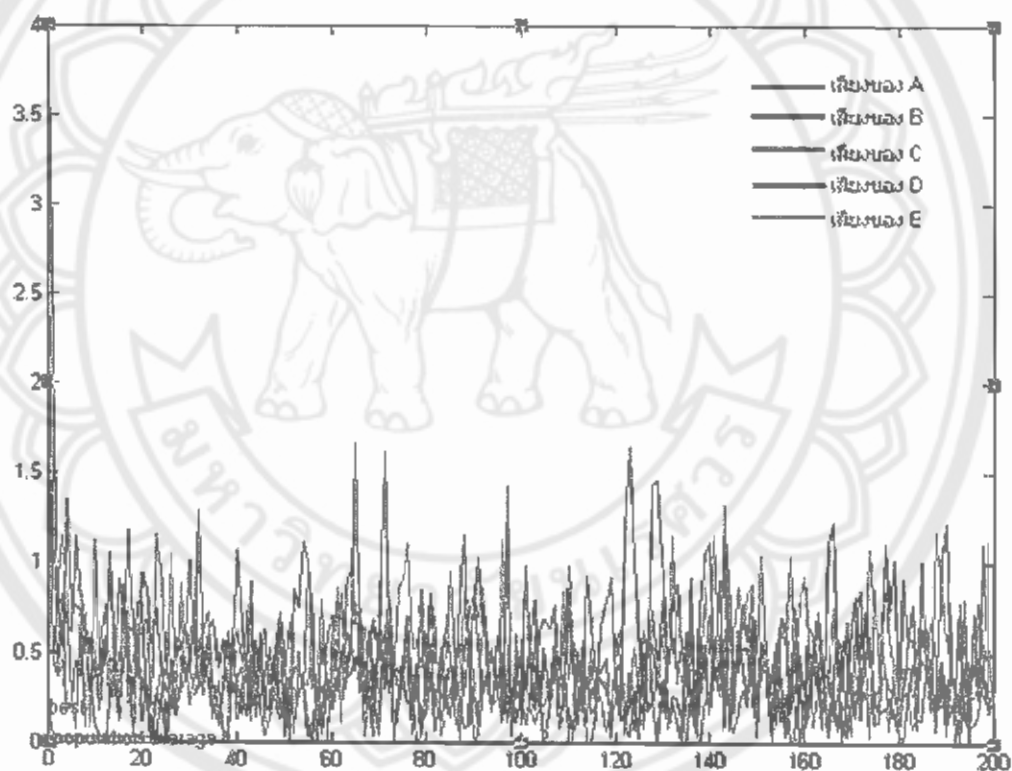
รูปที่ 4.6 แสดงการเปรียบเทียบการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB

จากเสียงพูดคำว่า “Two” ของบุคคลทั้ง 5 คน

### 4.3 ขั้นที่ 3: การเปรียบเทียบค่าความดีที่เหมาะสมของเสียงพูดคำว่า “Three” ของบุคคลทั้ง 5 คนว่ามีค่าเท่ากันหรือไม่

ในขั้นตอนนี้จะเหมือนกับขั้นตอนที่ 2 เพียงแต่จะเปลี่ยนจากคำว่า “Two” เป็นคำว่า “Three” ซึ่งจากการการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB

จากรูปที่ 4.7 เป็นการแสดงการเปรียบเทียบการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบค่าความดีที่เหมาะสมจากเสียงพูดของบุคคลทั้ง 5 คน โดยที่แต่ละคนจะพูดคำว่า “Three” และนำค่าความดีที่เหมาะสมของแต่ละบุคคลมาเปรียบเทียบกัน จากรูปเราจะพบว่าค่าความดีที่เหมาะสมของแต่ละบุคคลจะมีค่าไม่เท่ากัน



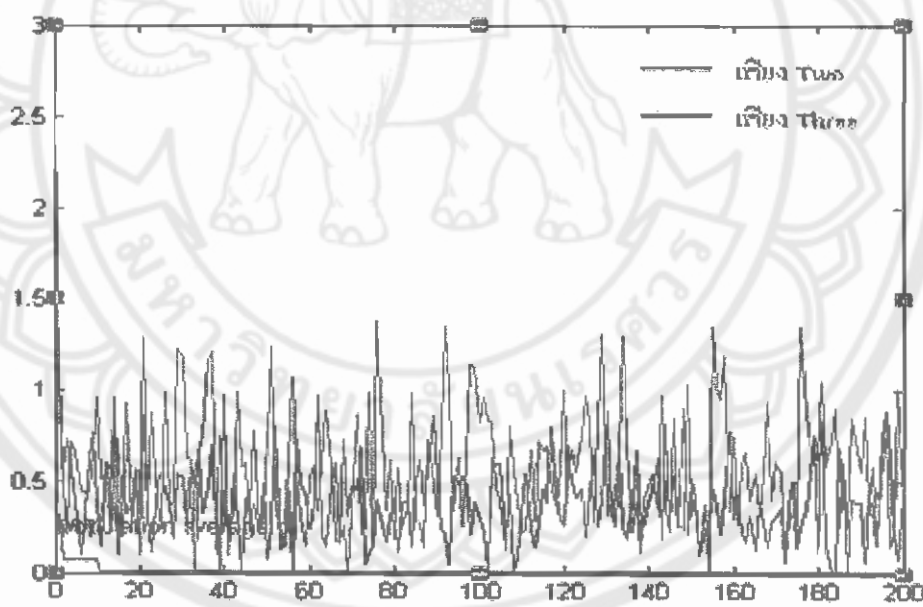
รูปที่ 4.7 แสดงการเปรียบเทียบการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB จากเสียงพูดคำว่า “Three” ของบุคคลทั้ง 5 คน

#### 4.4 ขั้นที่ 4: ทำการเปรียบเทียบค่าความดีที่เหมาะสมของเสียงพูดคำว่า “Two” กับ

##### เสียงพูดคำว่า “Three” ของบุคคลคนเดียวกันว่ามีค่าเท่ากันหรือไม่

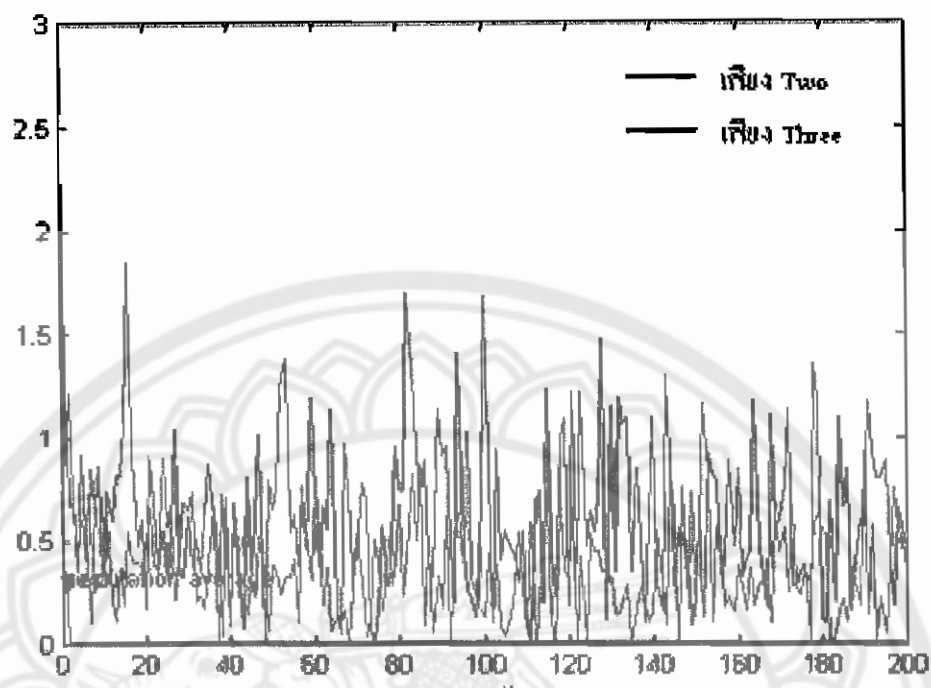
โดยที่ในขั้นตอนนี้เราจะนำค่าความดีที่เหมาะสมของเสียงพูดคำว่า “Two” กับเสียงพูดคำว่า “Three” ของบุคคลคนเดียวกันที่ได้จากการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB มาเปรียบเทียบกัน

จากรูปที่ 4.8, 4.9, 4.10, 4.11 และ 4.12 เป็นการแสดงการเปรียบเทียบการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบค่าความดีที่เหมาะสมจากเสียงพูดของบุคคลทั้ง 5 คน โดยที่แต่ละคนจะพูดคำว่า “Two” และ “Three” และนำค่าความดีที่เหมาะสมของแต่ละคำมาเปรียบเทียบกัน ซึ่งจากการเปรียบเทียบจะพบว่าในการที่บุคคลคนเดียวกันพูดคำที่ต่างกันนั้นจะให้ค่าความดีที่เหมาะสมของการพูดในแต่ละครั้งไม่เท่ากันและจากรูปจะพบว่าโดยส่วนมากแล้วเสียง “Two” จะให้ค่าความดีที่เหมาะสมสูงกว่าคำว่า “Three”

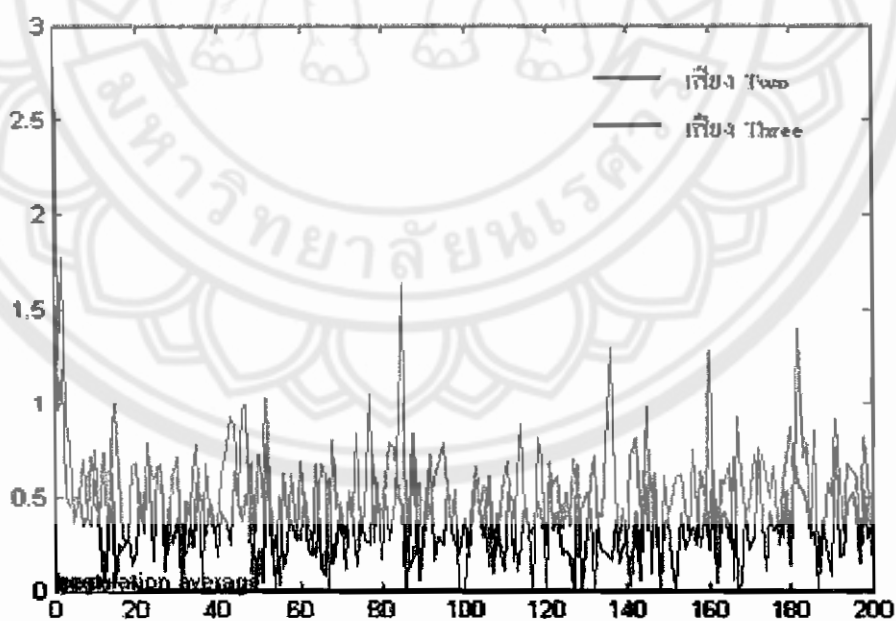


รูปที่ 4.8 แสดงการเปรียบเทียบการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB

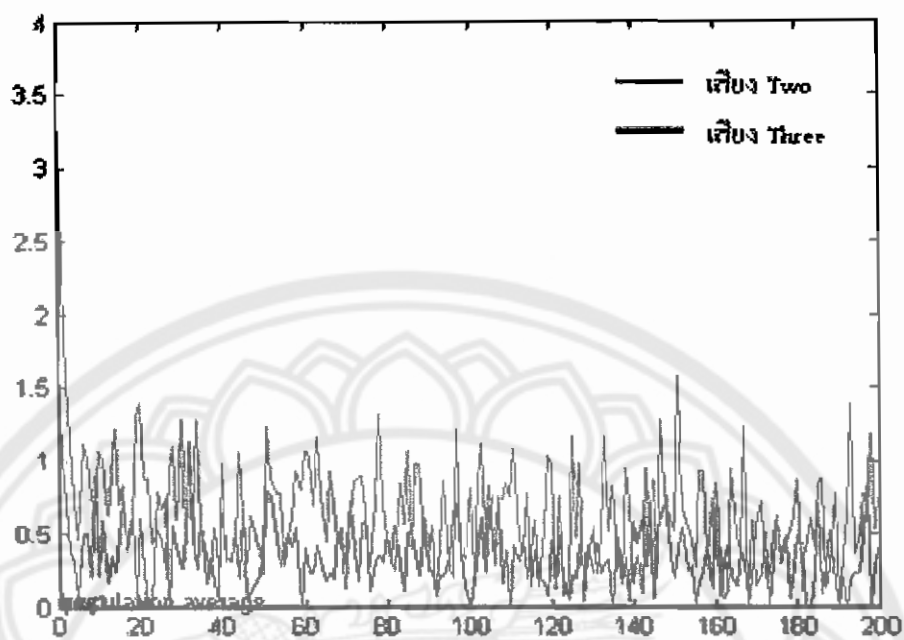
จากเสียงพูดคำว่า “Two” และ “Three” ของ A



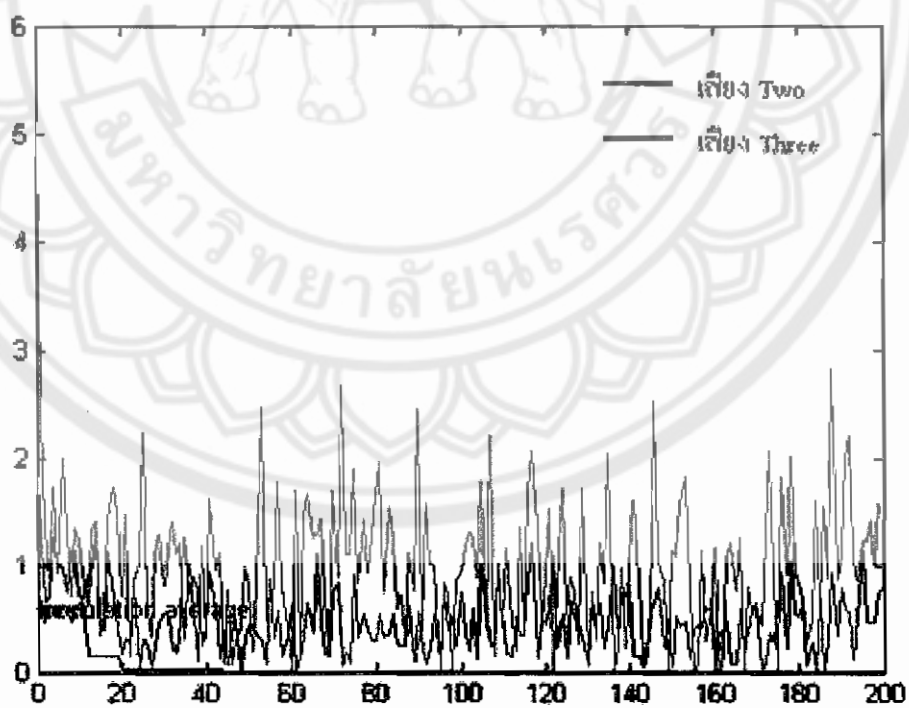
รูปที่ 4.9 แสดงการเปรียบเทียบการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB  
จากเสียงพูดคำว่า “Two” และ “Three” ของ B



รูปที่ 4.10 แสดงการเปรียบเทียบการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB  
จากเสียงพูดคำว่า “Two” และ “Three” ของ C



รูปที่ 4.11 แสดงการเปรียบเทียบการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB  
จากเสียงพูดคำว่า “Two” และ “Three” ของ D



รูปที่ 4.12 แสดงการเปรียบเทียบการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB  
จากเสียงพูดคำว่า “Two” และ “Three” ของ E