

บทที่ 4

ผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลการทดลอง

จากการทดลองการหาค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือ ซึ่งได้จากการนำรอยนิ้วมือที่เป็นไฟล์รูปภาพมาแปลงเป็นสัญญาณ RGB (Red-Green-Blue) เพื่อให้โปรแกรมที่ใช้ในการประมวลผลสามารถอ่านค่าได้ โดยใช้โปรแกรม MATLAB ในฟังก์ชัน IMREAD ได้เป็นเมตริกซ์จัตุรัส 256×256 นำค่าที่ได้จากเมตริกซ์มาเพียง 1 ค่า แทนลงในตัวแปรในสมการเพื่อทำการประมวลผล ซึ่งสมการนี้เป็นสมการสำเร็จรูปที่มีอยู่ในฟังก์ชันของ GAs โดยสมการนี้ใช้สำหรับหาค่าความเหมาะสมของโจทย์ที่ต้องการหา ด้วยเหตุที่ต้องใช้ค่าจากเมตริกซ์เพียง 1 ค่า เนื่องจากตัวระบบสมการต้องการตัวแปรที่นำเข้ามาประมวลผลเพียงค่าเดียว โดยเลือกค่าที่อยู่ในแถวที่ 128 หลักที่ 128 ของเมตริกซ์ ซึ่งเมื่อเทียบค่าของเมตริกซ์กับลักษณะทางกายภาพของรอยนิ้วมือแล้ว ค่าตรงจุดนี้มีลักษณะเฉพาะของตัวเองที่แตกต่างกันออกไป เนื่องจากค่าค่าตรงนี้เป็นจุดศูนย์กลางของภาพตรงกับตำแหน่งของกันหอยของรอยนิ้วมือซึ่งกันหอยของรอยนิ้วมือของแต่ละคนนั้นจะมีลักษณะที่แตกต่างกัน ทำให้เห็นถึงความชัดเจนของแต่ละรอยนิ้วมือมากยิ่งขึ้น ซึ่งสามารถนำค่าตรงจุดนี้เข้ามาแทนในตัวของสมการเพื่อทำการประมวลผลเปรียบเทียบกันได้ ในบทนี้ได้กล่าวถึงผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลการทดลองของการหาค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือ 2 รอยนิ้วมือที่แตกต่างกัน โดยแบ่งเป็น 4 ส่วน ส่วนที่หนึ่งเป็นผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลการทดลองของรอยนิ้วมือที่ 1 ที่ทำการทดลอง 5 ครั้ง ส่วนที่ 2 เป็นผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลการทดลองของรอยนิ้วมือที่ 2 ซึ่งทำการทดลอง 5 ครั้ง ส่วนที่ 3 เป็นการเปรียบเทียบค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของ 2 รอยนิ้วมือ และส่วนที่ 4 เป็นการเปรียบเทียบค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือของ 2 รอยนิ้วมือ โดยใช้สัญญาณ Hue (grayscale)

4.1 การหาค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือที่ 1

การหาค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะ จากการทดลองซ้ำ 5 ครั้ง ของรอยนิ้วมือที่ 1 ดังรูปที่ 4.1 จากรูปที่ 4.2 ถึงรูปที่ 4.6 แสดงถึงการประมวลผลของ GENETIC ALGORITHMS โดยใช้โปรแกรม MATLAB ซึ่งค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะที่ได้ดังแสดงในตารางที่ 4.1 ดังนี้

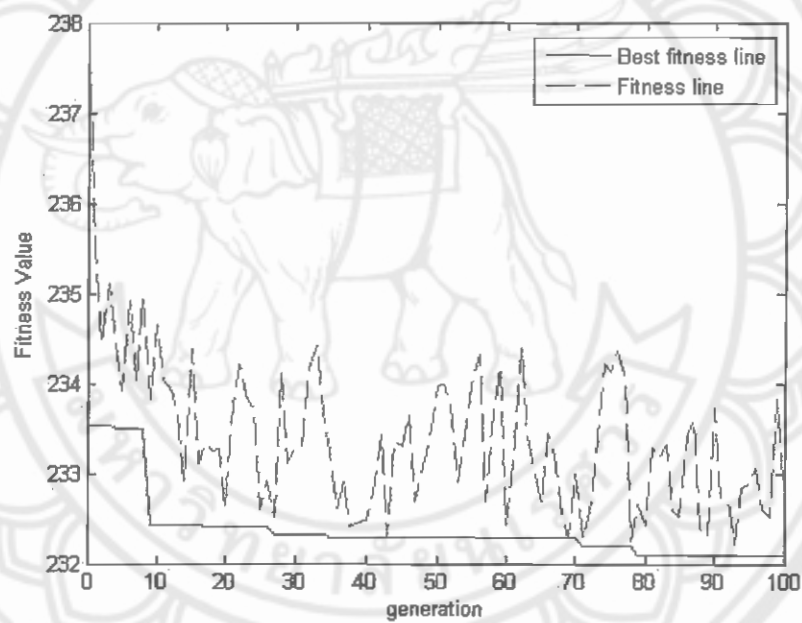
ตารางที่ 4.1 ค่าความเหมาะสมของรอยนิ้วมือที่ 1 ในแต่ละการทดลอง

ลำดับในการทดลอง	ค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือที่ 1
1	232.0911
2	232.1025
3	232.1154
4	232.1161
5	232.1059

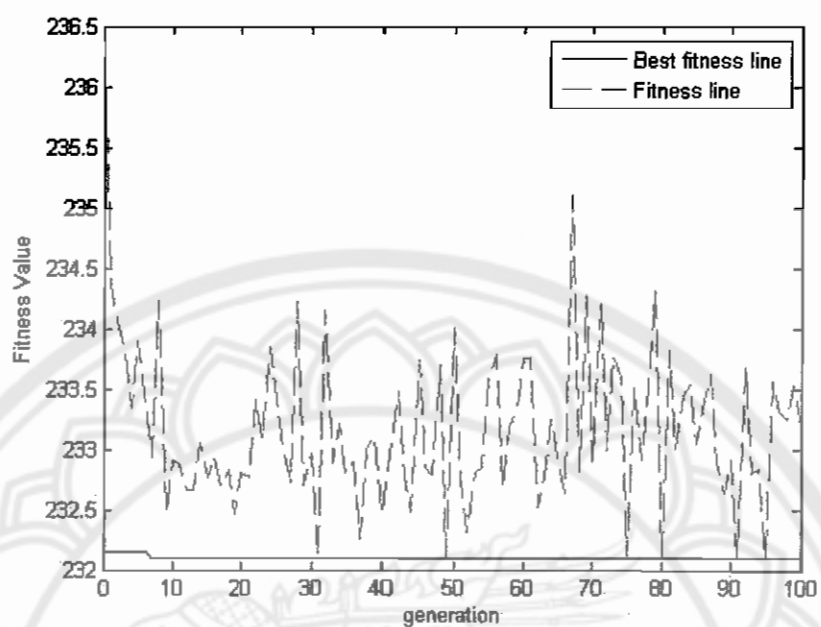
จากผลการผลการทดลองการหาค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือที่ 1 จากรูปที่ (4.2 - 4.6) แสดงถึงการประมวลผลของ GENETIC ALGORITHMS โดย MATLAB ซึ่งแกนในแนวดิ่งคือค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือ และค่าในแนวนอนคือค่าจำนวนการวนซ้ำของโปรแกรม โดยค่าการวนซ้ำของโปรแกรมนั้นมีผลทำให้ค่าผลการทดลองที่ได้มีความละเอียดมากยิ่งขึ้นซึ่งในที่นี้กำหนดให้มีการวนซ้ำ 100 ครั้ง เช่น ในการวนซ้ำของโปรแกรมแต่ละครั้งโปรแกรมได้ค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือมา 1 ค่า (ซึ่งอธิบายวิธีการดำเนินงานของโปรแกรมไว้ในบทที่ 3) ดังนั้นในการวนซ้ำ 100 ครั้งค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือที่ได้มี 100 ค่าซึ่งสามารถพล็อตได้ดังรูปที่ 4.2 ถึงรูปที่ 4.6 นอกจากนี้จะเห็นได้ว่ารอยนิ้วมือที่เป็นนิ้วเดียวกัน ค่าที่ได้มีค่าที่ใกล้เคียงกันมาก ต่างกันแค่เพียงทศนิยมท้ายเท่านั้น ซึ่งเป็นเหตุมาจากค่าสั่งหนึ่งในฟังก์ชันของ GENETIC ALGORITHMS โดยคำสั่งนี้อยู่ในกระบวนการการหาค่าเริ่มต้นที่มีการสุ่มเลือกอย่างอิสระ โดยค่าเริ่มต้นในที่นี้คือ ค่าที่สุ่มเลือกจากค่าในเมตริกซ์ของรอยนิ้วมือ ค่าที่เลือกสุ่มเริ่มต้นในการทดลองแต่ละครั้ง เป็นค่าที่แตกต่างกันตามกระบวนการการประมวลผลการเลือกสุ่มอย่างอิสระ ซึ่งค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือที่ได้นั้นจึงมีค่าที่แตกต่างกัน แต่แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย เนื่องจากค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือที่ได้แต่ละครั้งในการทดลองนั้นเป็นค่าที่มาจากจุดที่พิจารณาจุดเดียวกันในรอยนิ้วมือ ดังนั้นจึงแสดงได้ว่าค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือที่ออกมานี้เป็นค่าของรอยนิ้วมือที่เป็นนิ้วเดียวกัน



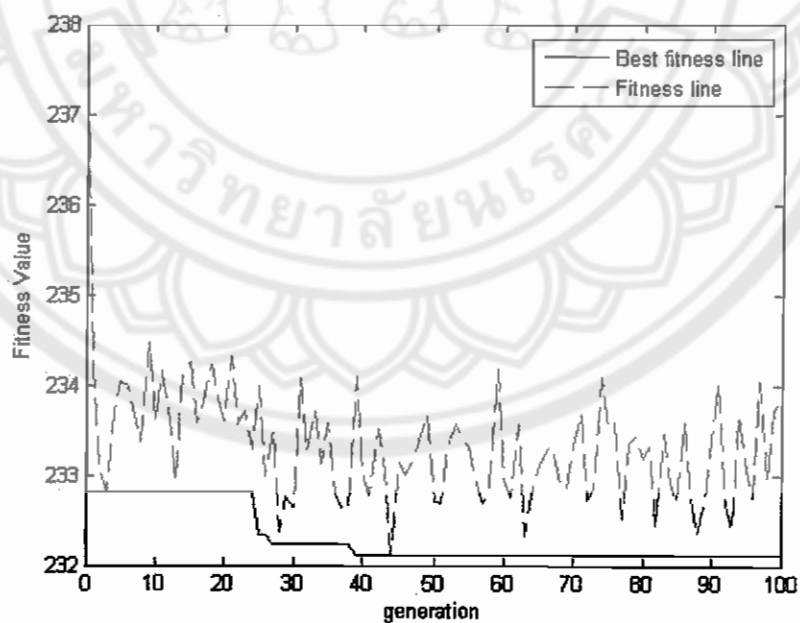
รูปที่ 4.1 รอยนิ้วมือที่ 1



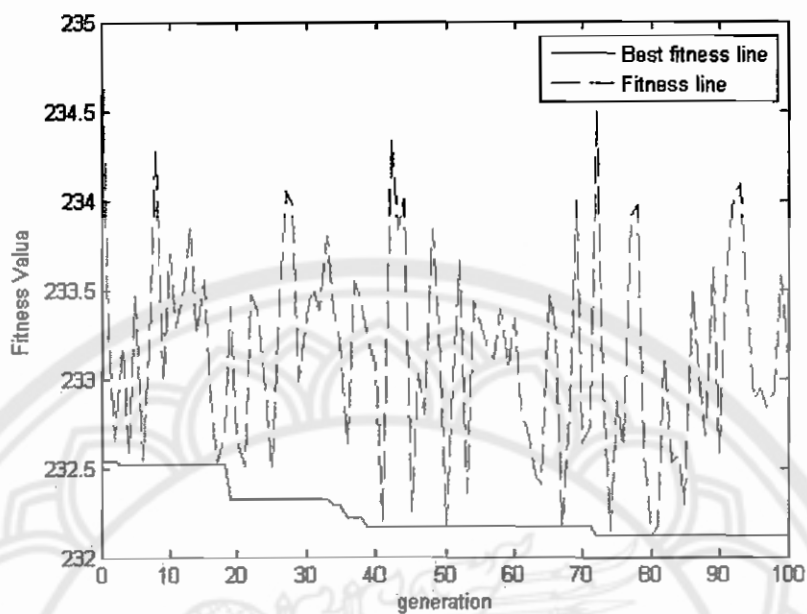
รูปที่ 4.2 ผลการประมวลผลของ GENETIC ALGORITHMS โดย MATLAB
ของรอยนิ้วมือที่ 1 ทดลองครั้งที่ 1



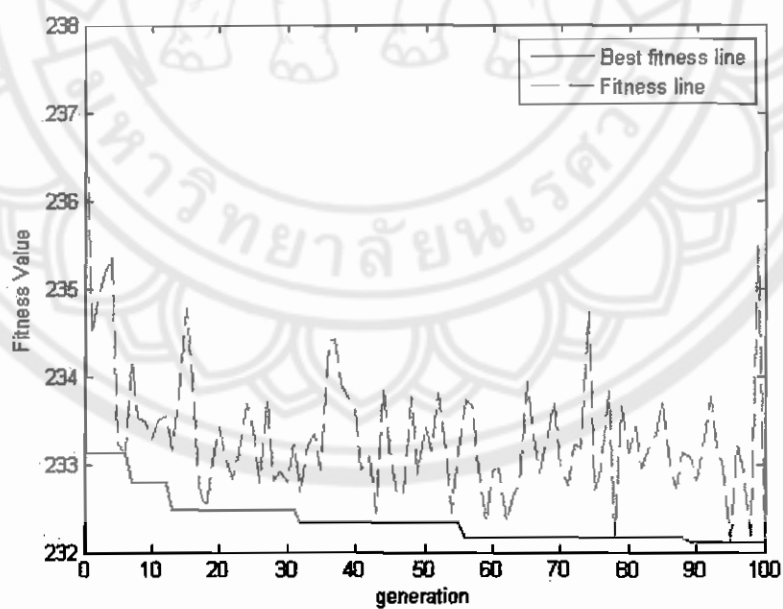
รูปที่ 4.3 ผลการประมวลผลของ GENETIC ALGORITHMS โดย MATLAB
ของรายนีวมือที่ 1 ทดลองครั้งที่ 2



รูปที่ 4.4 ผลการประมวลผลของ GENETIC ALGORITHMS โดย MATLAB
ของรายนีวมือที่ 1 ทดลองครั้งที่ 3

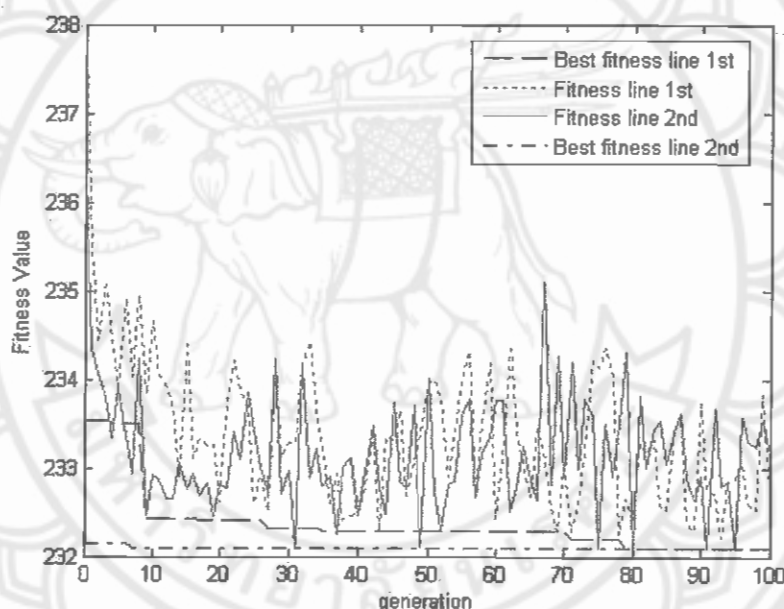


รูปที่ 4.5 ผลการประมวลผลของ GENETIC ALGORITHMS โดย MATLAB
ของรายนัวมือที่ 1 ทดลองครั้งที่ 4



รูปที่ 4.6 ผลการประมวลผลของ GENETIC ALGORITHMS โดย MATLAB
ของรายนัวมือที่ 1 ทดลองครั้งที่ 5

จากรูปที่ 4.7 เป็นการเปรียบเทียบกราฟค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือที่ 1 การทดลองครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 เพื่อให้เห็นถึงความเหมือนของค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือซึ่งดูได้จากเส้นสีน้ำเงินในรูปกราฟ ค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของทั้ง 2 การทดลองมีค่าที่ใกล้เคียงกันมากในช่วงการวนซ้ำครั้งที่ 80 ไปถึงครั้งที่ 100 ซึ่งค่าความเหมาะสมที่ได้ของการทดลองครั้งที่ 1 และการทดลองครั้งที่ 2 คือ 232.0911 และ 232.1025 ตามลำดับ ดังนั้นการเลือกการวนซ้ำของการประมวลผลมีผลสำคัญต่อผลการทดลอง คือ ถ้าเลือกค่าการวนซ้ำได้เหมาะสมเป็นการลดเวลาที่ใช้ในการประมวลผล รวมทั้งผลการทดลองที่ได้มีค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือที่สามารถเปรียบเทียบให้เห็นได้อย่างชัดเจน



รูปที่ 4.7 ผลการประมวลผลเปรียบเทียบของ GENETIC ALGORITHMS โดย MATLAB ของรอยนิ้วมือที่ 1 ทดลองครั้งที่ 1 กับทดลองครั้งที่ 2

4.2 การหาค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือที่ 2

การหาค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะ จากการทดลองซ้ำ 5 ครั้ง ของรอยนิ้วมือที่ 2 ดังรูปที่ 4.8 จากรูปที่ 4.9 ถึงรูปที่ 4.13 แสดงถึงการประมวลผลของ GENETIC ALGORITHMS โดยใช้โปรแกรม MATLAB ซึ่งค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะที่ได้แสดงในตารางที่ 4.2 ดังนี้

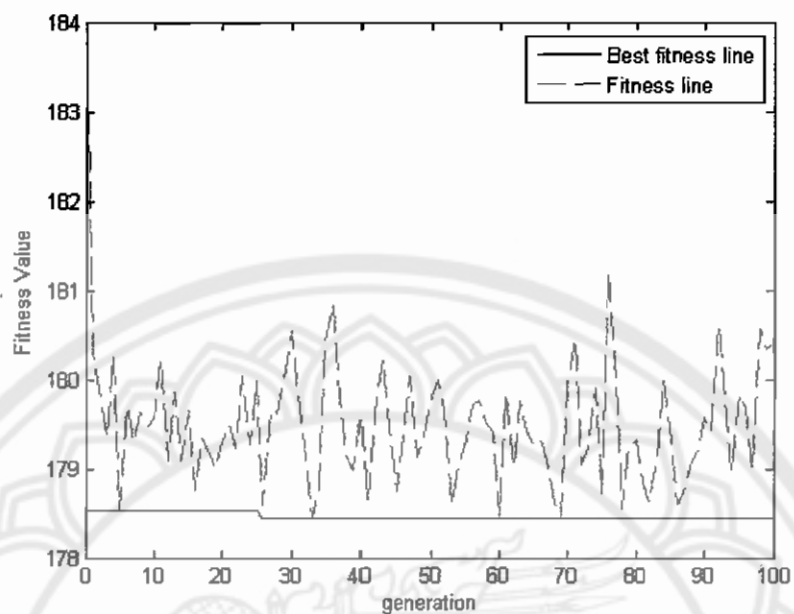
ตารางที่ 4.2 ค่าความเหมาะสมของรอยนิ้วมือที่ 2 ในแต่ละการทดลอง

ลำดับในการทดลอง	ค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือที่ 2
1	178.4818
2	178.4948
3	178.4467
4	178.4697
5	178.4839

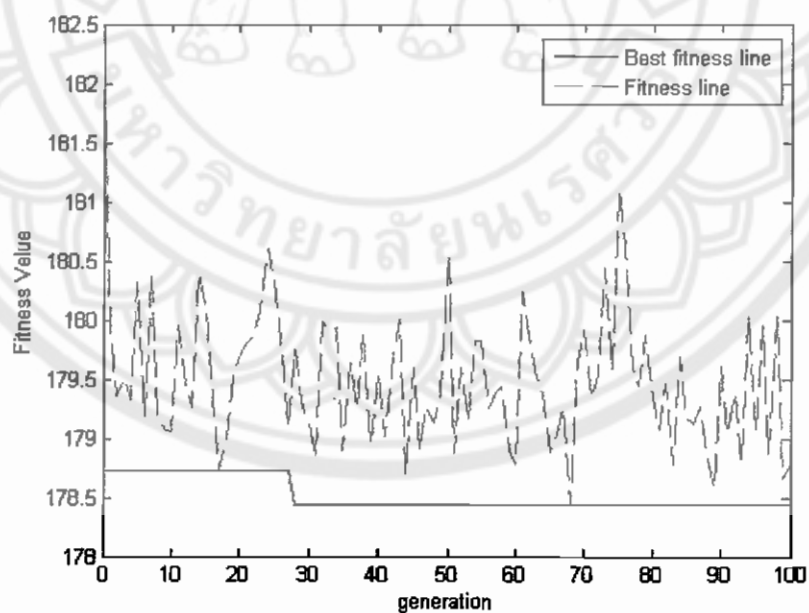
ผลการทดลองการหาค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือที่ 2 จากรูปที่ (4.9 – 4.13) จะเห็นได้ว่ารอยนิ้วมือที่เป็นนิ้วเดียวกัน ค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือที่ได้มีค่าที่ใกล้เคียงกันมาก ต่างกันแค่เพียงทศนิยมท้ายเท่านั้น เนื่องจากค่าสิ่งหนึ่งในฟังก์ชันของ GENETIC ALGORITHMS โดยค่าสิ่งนี้อยู่ในกระบวนการการหาค่าเริ่มต้นที่มีการสุ่มเลือกอย่างอิสระ โดยค่าเริ่มต้นในที่นี้คือ ค่าที่สุ่มเลือกจากค่าในเมตริกซ์ของรอยนิ้วมือ ค่าที่เลือกสุ่มเริ่มต้นในการทดลองแต่ละครั้ง เป็นค่าที่แตกต่างกันตามกระบวนการการประมวลผลการเลือกสุ่มอย่างอิสระ ซึ่งค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือที่ได้นั้นจึงมีค่าที่แตกต่างกัน แต่แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย เนื่องจากค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือที่ได้แต่ละครั้งในการทดลองนั้นเป็นค่าที่มาจากจุดที่พิจารณาจุดเดียวกันในรอยนิ้วมือ ดังนั้นจึงแสดงได้ว่าค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือที่ออกมาเป็นค่าของรอยนิ้วมือที่เป็นนิ้วเดียวกัน



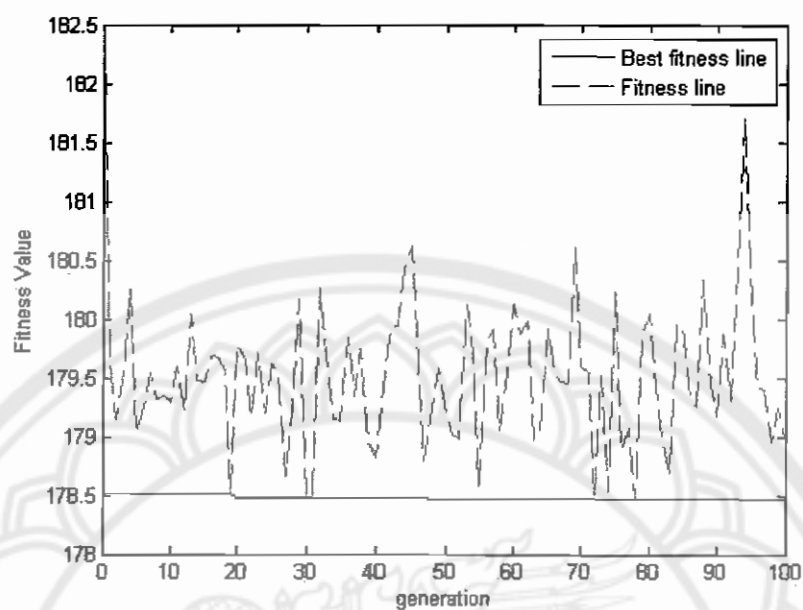
รูปที่ 4.8 รอยนิ้วมือที่ 2



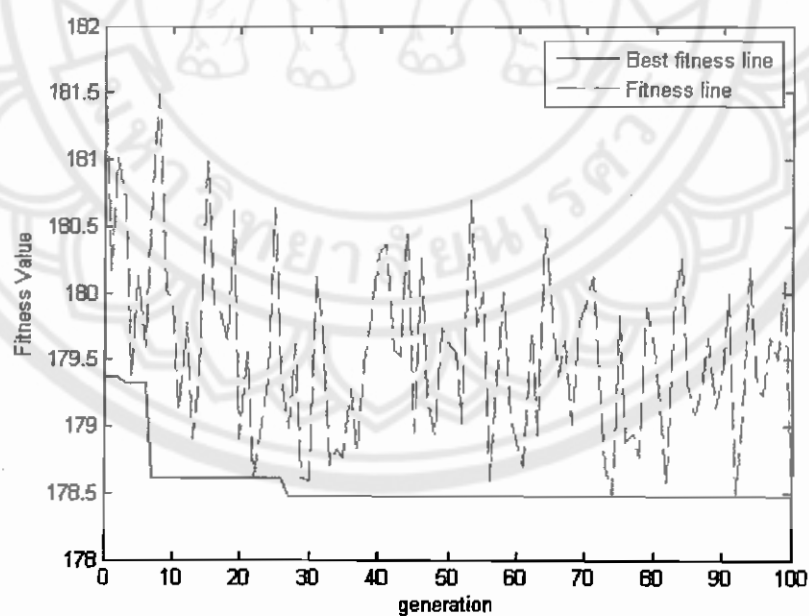
รูปที่ 4.9 ผลการประมวลผลของ GENETIC ALGORITHMS โดย MATLAB
ของรายนัวมีือที่ 2 ทดลองครั้งที่ 1



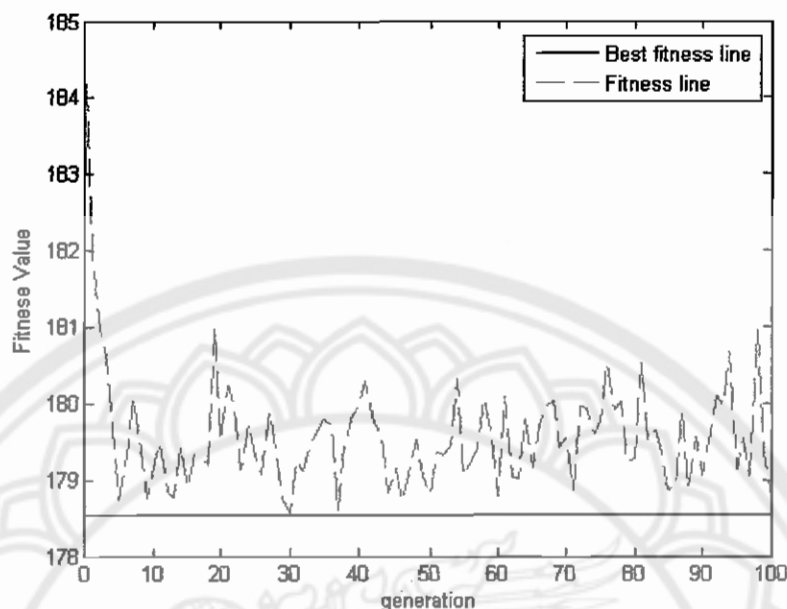
รูปที่ 4.10 ผลการประมวลผลของ GENETIC ALGORITHMS โดย MATLAB
ของรายนัวมีือที่ 2 ทดลองครั้งที่ 2



รูปที่ 4.11 ผลการประมวลผลของ GENETIC ALGORITHMS โดย MATLAB
ของรายนัวมือที่ 2 ทดลองครั้งที่ 3

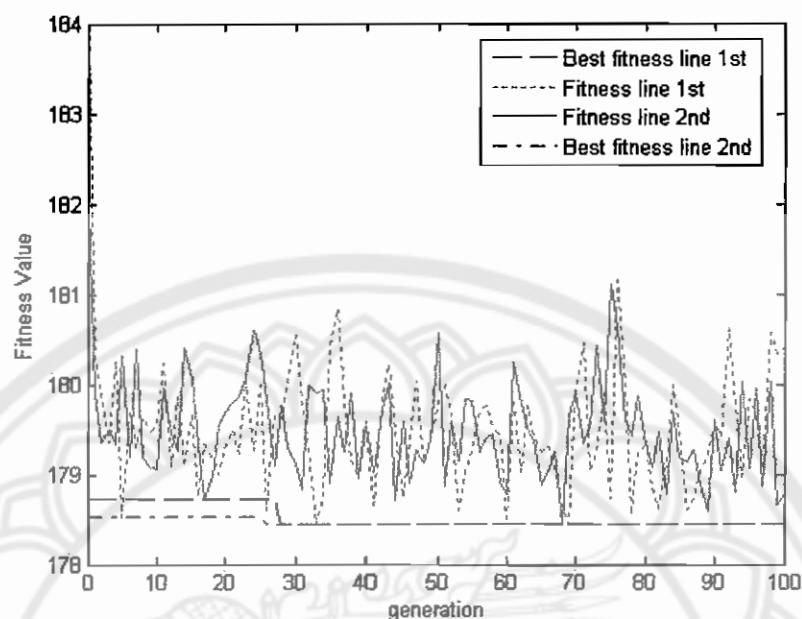


รูปที่ 4.12 ผลการประมวลผลของ GENETIC ALGORITHMS โดย MATLAB
ของรายนัวมือที่ 2 ทดลองครั้งที่ 4



รูปที่ 4.13 ผลการประมวลผลของ GENETIC ALGORITHMS โดย MATLAB
ของรอยนิ้วมือที่ 2 ทดลองครั้งที่ 5

จากรูปที่ 4.14 เป็นการเปรียบเทียบกราฟค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือที่ 2 การทดลองครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 เพื่อให้เห็นถึงความเหมือนของค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือซึ่งดูได้จากเส้นสีน้ำเงินในรูปกราฟ ค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของทั้ง 2 การทดลองมีค่าที่ใกล้เคียงกันมากในช่วงการวนซ้ำครั้งที่ 30 ไปถึงครั้งที่ 100 ซึ่งค่าความเหมาะสมที่ได้ของการทดลองครั้งที่ 1 และการทดลองครั้งที่ 2 คือ 178.4818 และ 178.4948 ตามลำดับ ดังนั้นการเลือกการวนซ้ำของการประมวลผลมีผลสำคัญต่อผลการทดลอง คือ ถ้าเลือกค่าการวนซ้ำได้เหมาะสมเป็นการลดเวลาที่ใช้ในการประมวลผล รวมทั้งผลการทดลองที่ได้มีค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือที่สามารถเปรียบเทียบให้เห็นได้อย่างชัดเจน



รูปที่ 4.14 ผลการประมวลผลเปรียบเทียบของ GENETIC ALGORITHMS โดย MATLAB ของรายนิ้วมือที่ 2 ทดลองครั้งที่ 1 กับทดลองครั้งที่ 2

4.3 การเปรียบเทียบค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรายนิ้วมือทั้ง 2

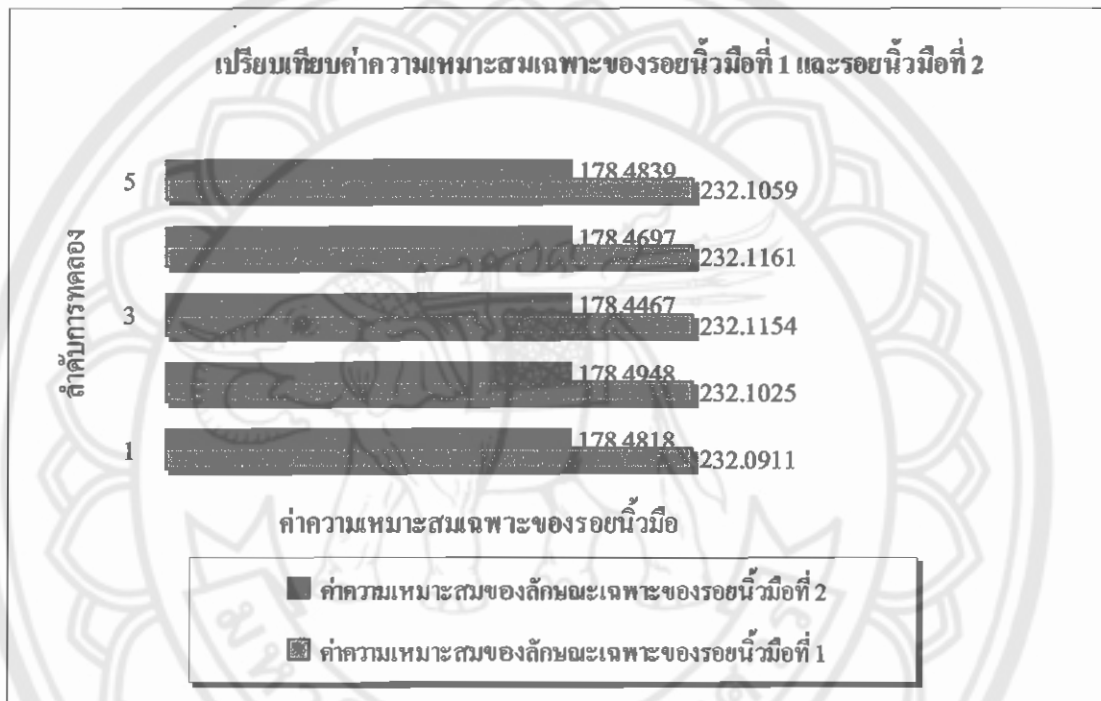
จากรูปที่ 4.15 แสดงค่าการเปรียบเทียบค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรายนิ้วมือ ซึ่งสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.3 ดังนี้

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบค่าความเหมาะสมของสองรายนิ้วมือ

ลำดับการทดลอง	ค่าความเหมาะสมของ ลักษณะเฉพาะของรายนิ้วมือที่ 1	ค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะ ของรายนิ้วมือที่ 2
1	232.0911	178.4818
2	232.1025	178.4948
3	232.1154	178.4467
4	232.1161	178.4697
5	232.1059	178.4839



ผลจากการทดลองจะเห็นได้ว่าค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของร่อนิ้วมือที่ 2
 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับแล้ว จะเห็นได้ว่าค่าความเหมาะสมลักษณะเฉพาะของร่อนิ้วมือที่ได้ไม่
 เท่ากันอย่างชัดเจนสำหรับร่อนิ้วมือที่แตกต่างกัน และค่าความเหมาะสมลักษณะเฉพาะของร่อนิ้ว
 มือนี้น่าใกล้เคียงกันมากสำหรับร่อนิ้วมือที่เป็นนิ้วเดียวกัน ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าร่อนิ้วมือที่ 1 และ
 ร่อนิ้วมือที่ 2 เป็นนิ้วที่แตกต่างกัน



รูปที่ 4.15 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าความเหมาะสมลักษณะเฉพาะ
 ของร่อนิ้วมือที่ 1 และร่อนิ้วมือที่ 2

4.4 การเปรียบเทียบค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือทั้ง 2 โดยใช้

สัญญาณ Hue (grayscale)

จากผลการทดลองที่ผ่านมา (4.1, 4.2) รูปแบบของการประมวลผลนั้นได้นำค่าเฉพาะของจุดบนรอยนิ้วมือที่ได้จากฟังก์ชัน IMREAD ในโปรแกรม MATLAB เข้าไปประมวลผลโดยตรง ซึ่งค่าความเหมาะสมลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือที่ได้นั้น เป็นค่าความเหมาะสมลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือของจุดเพียงจุดเดียวบนรอยนิ้วมือ แต่ในส่วนของการทดลองนี้ได้นำค่าเฉพาะของเมตริกซ์ที่ได้ทั้งหมดจากฟังก์ชัน IMREAD มาทำการแปลงเป็น Hue (grayscale) จากนั้นนำค่า Hue ที่ได้มาทำการประมวลผลหาค่าความเหมาะสมลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือ โดยค่า Hue ที่ได้นี้จะเป็นค่าเฉพาะของแต่ละรอยนิ้วมือ ซึ่งถ้านำค่า Hue มาทำการประมวลผล ค่าความเหมาะสมลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือที่ได้นั้นจะเป็นค่าเฉพาะของรอยนิ้วมือที่ครอบคลุมทั้งรอยนิ้วมือ ซึ่งค่าความเหมาะสมลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือที่ได้แสดงดังตารางที่ 4.4 ดังนี้

ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบค่าความเหมาะสมของสองรอยนิ้วมือ (โดยใช้ Hue)

ลำดับการทดลอง	ค่าความเหมาะสมของ ลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือที่ 1	ค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะ ของรอยนิ้วมือที่ 2
1	0.37292	1.7205
2	0.40697	1.6875
3	0.36536	1.7251
4	0.37592	1.8491
5	0.36785	1.7253

ผลจากการทดลองจะเห็นได้ว่าค่าความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือทั้ง 2 เมื่อนำมาเปรียบเทียบดูแล้ว จะเห็นได้ว่าค่าความเหมาะสมลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือที่ได้ไม่เท่ากันอย่างชัดเจนสำหรับรอยนิ้วมือที่แตกต่างกันเนื่องจากค่า Hue ซึ่งเป็นค่าที่นำเข้าในการประมวลผลนั้นของทั้ง 2 รอยนิ้วมือมีค่าที่ต่างกัน และค่าความเหมาะสมลักษณะเฉพาะของรอยนิ้วมือมีค่าใกล้เคียงกันมากสำหรับรอยนิ้วมือที่เป็นนิ้วเดียวกัน ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่ารอยนิ้วมือที่ 1 และ รอยนิ้วมือที่ 2 เป็นนิ้วที่แตกต่างกัน