

บทที่ 7

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการวิจัย

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าค่าพลังงาน α ที่ได้จากวิธีการพยากรณ์เชิงเส้นนั้นเป็นพารามิเตอร์ที่แสดงคุณสมบัติของพยางค์ได้ค่อนข้างเด่นชัด โดยจะสังเกตได้จากกราฟในภาคผนวก ง. ซึ่งจะเห็นได้ว่าตรงส่วนกลางของพยางค์นั้น ค่าพลังงาน α ที่ได้จะมีค่ามากกว่า ค่าข้างเคียง ซึ่งทำให้การคัดพยางค์โดยใช้พลังงาน α ทำได้ง่ายขึ้น

แต่ในขณะเดียวกันค่าพลังงาน α ก็มีผลกระทบจากหน่วยเสียง (phoneme) บางประเภทเช่น พยางค์เสียงเสียดแทรกในคำว่า " สาว " จะสังเกตุดูเห็นว่าในจังหวะของเสียง " ส " ออกมานั้น จะทำให้พลังงาน α มีค่าสูงกว่าค่าใกล้เคียงหรือเสียงควบกล้ำในคำว่า " ประ " จะเห็นว่าหน่วยเสียง " บ " จะมีค่าพลังงาน สูงขึ้นกว่าค่าใกล้เคียง ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับเป็นพยางค์ ๑ หนึ่ง ดังนั้น การอาศัยค่าพลังงาน α เพียงอย่างเดียวจึงไม่สามารถที่จะแบ่งพยางค์ในประโยคต่อเนื่องได้อย่างถูกต้องเนื่องจาก มีผลกระทบของหน่วยเสียง ดังกล่าวมาแล้ว ซึ่งผลกระทบอันเกิดจากหน่วยเสียง (phoneme) นี้ สามารถที่จะแก้ไขได้โดยวิธีระยะเวลามาช่วยในการพิจารณาทั้งนี้เพราะว่าความหลักเกณฑ์แล้ว " พยางค์ " ย่อมเกิดจากหน่วยเสียงพยัญชนะและหน่วยเสียงสระ มาผสมกัน ดังนั้นพยางค์ย่อมมีระยะเวลาในการออกเสียงยาวนานกว่าหน่วยเสียงพยัญชนะแน่นอน

เนื่องจากค่าพลังงาน α ที่เรานำมาใช้ในที่นี้ได้ทำการนอร์มอลไลซ์โดยใช้ค่าสูงสุดในประโยคมาเป็นตัวหารทุก ๆ ค่า ทั้งนี้เพื่อที่จะทำให้การตั้งค่าตัดสินใจ (Theshold) ต่าง ๆ เป็นไปได้ เช่น ค่าระดับบน และ ค่าระดับล่าง เป็นต้น ดังนั้นในกรณีที่ พยางค์ใดมีเสียงเบา หูคู่กับ พยางค์ที่มีเสียงหนักก็จะทำให้ค่าพลังงาน ของพยางค์เสียงเบาที่นอร์มอลไลซ์แล้วมีค่าน้อยมาก ซึ่งจะทำให้ระบบไม่พิจารณาเป็นพยางค์ ปัญหาที่แก้ไขได้โดยวิธี ค่าความถี่มูลฐาน เข้า

ช่วยโดยระบบจะลดค่าเกณฑ์ในการตัดสินใจแล้วพิจารณาพร้อมกับ ค่าความถี่มูลฐาน ก็จะช่วยให้ระบบคัดพยางค์ได้ถูกต้องมากขึ้น

สำหรับการทดลองให้ระบบจำตัวเลข 0-9 โดยใช้คำพารา มิเตอร์สัมประสิทธิ์ของการสะท้อนกลับและใช้เทคนิคนามิครโปรแกรมมิ่ง ผลจากการทดลองโดยใช้ต้นแบบเพียงครั้งเดียว และจำนวนคำทั้งหมดที่ใช้เท่ากับ 32 คำ ได้ผลในการตรวจรู้ถูกต้องถึง 96.87 % ซึ่งแสดงให้เห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์ของการสะท้อนกลับเป็นตัวแทนของ เสียงที่คล้ายกันและเป็นคำซึ่งมีขอบเขตแน่นอน โดยจะอยู่ในช่วงระหว่าง -1 ถึง 1 ทำให้เหมาะกับการทำงานที่เป็น fix word length ดังนั้นจึงเหมาะสมที่จะใช้ เป็นตัว เปรียบเทียบเพราะขนาดของสัมประสิทธิ์การสะท้อนกลับไม่ได้แปร เปลี่ยนไปตามความคั่งในการพูด[16] แต่ขึ้นอยู่กับลักษณะของอวัยวะ ในการออกเสียง จึงทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ของการสะท้อนกลับไม่ถูกแปร เปลี่ยนง่ายจนเกินไป

7.2 อภิปราย

การท้าววิจัยในครั้งนี้มีเรื่องที่น่าพิจารณาอยู่หลายประการด้วยกันคือ

1. เรื่องความเร็วของระบบ เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้ใช้เครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ และใช้ซอฟต์แวร์ ทั้งหมดในการหาค่าพารามิเตอร์และการจดจำ โดยเฉพาะได้ใช้เทคนิคด้านการพยากรณ์เชิงเส้นและนามิครโปรแกรมมิ่ง ซึ่งเทคนิคทั้งสองต้องใช้เวลาคำนวณมาก ดังนั้นจึงมีปัญหาด้านความเร็ว ซึ่งต้องใช้ เวลา มากกว่าที่จะได้ผลลัพธ์ออกมา

2. สำหรับขั้นตอนการตรวจรู้จนถึงแม้ว่าจะได้ทดลองใช้กับตัวเลข 0-9 และได้ผลถูกต้องสูงมากก็ตาม แต่ในแง่ของการนำไปใช้กับคำพูดทั่ว ๆ ไป อาจจะมี ปัญหาได้มาก ซึ่งขึ้นอยู่กับ

ก. คำพูดทั่ว ๆ ไปนั้นอาจจะมีการคล้ายคลึงกันมากจนพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์การสะท้อนกลับเพียงอย่างเดียวอาจจะไม่สามารถแยกการแตกต่างได้ เช่นคำว่า " พว " กับ " ผ่า " ซึ่งอาจจะต้องอาศัยพารามิเตอร์ ค่าความถี่พื้นฐานเข้ามาช่วย

ข. สำหรับการวิจัยแล้วการใช้คำพูดทั่ว ๆ ไป อาจจะต้องใช้เวลามากทั้งนี้เพราะว่าเราจะต้องมีค่าพารามิเตอร์ค้นแบบเป็นจำนวนมากทำให้การคำนวณเปรียบเทียบกับค้นแบบต้องใช้เวลาานมาก ทั้งนี้เพราะว่าเครื่องมือที่ใช้มีความเร็วไม่สูงพอ ดังนั้นในการใช้งานจริงจำเป็นต้องใช้ไมโครโพรเซสเซอร์พิเศษช่วยในการทำงาน

3. ค่า pitch period ที่หามาได้โดยวิธี SIFT ไม่ค่อยจะสอดคล้องกับทฤษฎีเท่าใดนัก เนื่องจากรูปแบบ (pattern) ที่หามาได้ไม่เข้าข่ายที่จะแยกเป็นวรรณยุกต์เสียงใด ๆ ในภาษาไทยได้ แต่สำหรับการนำมาใช้เพื่อช่วยในการคัดพยางค์นั้น การรู้เพียงแค่ว่ามี pitch เกิดขึ้นก็พอ เพียงที่จะนำมาใช้ได้

4. การวิจัยในเรื่อง เสียงพูดมีปัญหาคัดคล้าย ๆ กันอยู่ประการหนึ่งก็คือเรื่อง ข้อจำกัดใน เรื่อง เสียงรบกวนและลักษณะการพูดของผู้พูดจะต้องสม่ำเสมอ ทั้งนี้เนื่องจากเสียงพูดมีการแปรเปลี่ยนไปบ้างมากดังนั้น เมื่อไม่ควบคุมสภาวะของการทดลองแล้ว เราจะไม่สามารถทราบผลของการทำงาน ของระบบที่แท้จริงได้

7.3 ข้อเสนอแนะ

ผลจากการวิจัยนับว่าได้ผลเป็นที่น่าพอใจทั้งในด้านการคัดพยางค์และการตรวจรู้ แต่การศึกษาเรื่องการตรวจรู้เสียงพูดอาจจะทำให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นได้ โดย

1. ในส่วนของการคัดพยางค์นั้นนอกจากค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แล้ว เราอาจจะเพิ่มตัวแปรทางด้านลักษณะร่วม (common characteristic) ของพารามิเตอร์ต่าง ๆ เช่น ค่าพลังงาน ของเสียง " บ " ในคำ " ประ " ซึ่งถ้าหากมีการวิจัยค้นคว้าจนสามารถทราบรูปแบบร่วมของพลังงาน α ของหน่วยเสียงดังกล่าวเราก็อาจจะใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดลिनใจแบ่งพยางค์ได้อีกหลักเกณฑ์หนึ่ง

2. ในด้านการตรวจรู้ อาจจะเพิ่มประสิทธิภาพได้โดยการใช้ค้นแบบคล้ายกัน แต่มีหลายลักษณะในการพูด ซึ่งจะทำการตรวจรู้คำพูดได้ดีขึ้นถึงแม้ว่า

การพูดแต่ละครั้งจะไม่เหมือนกัน แต่ถ้ามีต้นแบบมากพอก็จะทำให้การตรวจรู้ดีขึ้น
ถึงแม้ว่าเสียงพูดจะเปลี่ยนแปลงไปแต่โอกาสที่จะเหมือนกับกลุ่มคำ ๆ เดียวกันก็ย่อม
จะมีมากกว่าที่จะไปเหมือนกับกลุ่มคำอื่น ๆ

3. หากใช้วิธีการอื่นในการหาค่าความถี่มูลฐาน ที่มีประสิทธิภาพดีกว่า
การวิจัยในครั้งนี้จะสามารถแยกวรรณยุกต์ของพยางค์แต่ละพยางค์ได้ ก็จะเป็นพารา
มิเตอร์อีกตัวหนึ่ง ที่จะช่วยให้การตรวจรู้คำที่มีเสียงคล้าย ๆ กันได้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย