**เอกสารแนบท้ายประกาศบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น (ฉบับที่ 146/2563)**

**ใบสมัครขอรับทุนวิจัย สำหรับคณาจารย์บัณฑิตศึกษา เพื่อให้สามารถรับนักศึกษา**

**ที่มีความสามารถและศักยภาพสูงเข้าศึกษาในหลักสูตรและทำวิจัยในสาขาที่อาจารย์มีความเชี่ยวชาญ**

ประจำปีการศึกษา 2564

**ส่วนที่ 1 ข้อมูลอาจารย์บัณฑิตศึกษา**

**1. ชื่อ-สกุล** (ภาษาไทย) ธัชพงศ์ กตัญญูกุล

(ภาษาอังกฤษ) Tatpong Katanyukul

ตำแหน่งทางวิชาการ รองศาสตราจารย์

สาขาวิชาที่มีความเชี่ยวชาญ

1) การเรียนรู้ของเครื่อง

2) การรู้จำรูปแบบ

**2. ข้อมูลการติดต่อ**

สังกัดภาควิชา/สาขาวิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะ/หน่วยงาน วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

โทรศัพท์ ภายใน มข 44407 โทรศัพท์ (มือถือ) 085-1510404

E-mail tatpong@kku.ac.th

**3. ประวัติการศึกษา**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **คุณวุฒิสูงสุด** | **ปี พ.ศ. ที่จบ** | **ชื่อสถานศึกษา** | **ประเทศ** |
| Ph.D. (Mechanical Engineering) | 2554 | Colorado State University | USA |
| M.Eng. (Computer Science) | 2543 | Asian Institute of Technology | ประเทศไทย |
| วศ.บ. (วิศวกรรมอิเลกทรอนิกส์) | 2539 | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง | ประเทศไทย |

**4. ภาระงานที่รับผิดชอบในปัจจุบัน**

**4.1 งานสอน** (ให้กรอกรายวิชาที่สอน)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ลำดับ** | **ระดับ** | **รายวิชาที่สอน** |
| 1 | **ปริญญาตรี** | **การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเชิงเส้น** |
| 2 | **ปริญญาตรี** | **การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์** |
| 3 | **ปริญญาตรี** | **โครงข่ายประสาทเทียม** |
| 4 | **บัณฑิตศึกษา** | **การเรียนรู้ของเครื่อง** |

**4.2 งานวิจัยที่กำลังดำเนินการ/แหล่งเงินทุนวิจัย**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ลำดับ** | **ชื่องานวิจัย** | **แหล่งทุน/หน่วยงาน (ถ้ามี)** | **ระยะเวลา พ.ศ.-พ.ศ**  **ที่ได้รับทุน** | **ชื่อทุน** | **จำนวนเงินทุน** |
| 1 | **ระบบรู้จำภาษามืออัตโนมัติ** |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |

**5. ข้อมูลทุนวิจัย**

**5.1 ทุนวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น**

( ) อยู่ในศูนย์วิจัย/กลุ่มวิจัย ชื่อ ......................................................................

(X) ไม่ได้อยู่ใน ศูนย์วิจัย/กลุ่มวิจัย

**5.2 อยู่ในระหว่างการยื่นขอทุน จากแหล่งทุนอื่น** (โปรดระบุ ถ้ามี)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ที่ | ชื่อทุน | แหล่งทุน/หน่วยงาน | ชื่องานวิจัย | ระยะเวลา | จำนวนเงิน |
| 1 |  |  |  | พศ.....- พ.ศ.... |  |
| 2 |  |  |  |  |  |

**6. การตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารทางวิชาการ (3 ปี ย้อนหลัง พ.ศ. 2561 - 2563)**

**ทั้งหมด จำนวน 7 เรื่อง**

**แยกเป็น ระดับชาติ** จำนวน ............. เรื่อง **ระดับนานาชาติ** จำนวน 7 เรื่อง

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ที่** | **รายละเอียด (ระบุให้ชัดเจน)** | **ระดับ** | | **วารสาร**  **อยู่ในฐานข้อมูล** |
| **ชาติ** | **นานาชาติ** |
| 1 | Atsawaruangsuk, S., Katanyukul, T., Polpinit, P. “Analyze Facial Expression Recognition Based on Curvelet Transform via Extreme Learning Machine”. Advances in Intelligent Systems and Computing 936 (2020): 148-158. |  | **√** | Scopus |
| 2 | Nakjai, P., Ponsawat, J., Katanyukul, T.  “Latent cognizance: What machine really learns”.  ACM International Conference Proceeding Series (2019): pp. 164–170 |  | **√** | Scopus |
| 3 | Identity activation structural tolerance online sequential circular extreme learning machine for highly dimensional data  Atsawaraungsuk, S., Katanyukul, T., Polpinit, P.  Engineering and Applied Science Research, 2019, 46(2), pp. 120–129 |  | **√** | Scopus |
| 4 | Hand Sign Recognition for Thai Finger Spelling: an Application of Convolution Neural Network  Nakjai, P., Katanyukul, T.  Journal of Signal Processing Systems, 2019, 91(2), pp. 131–146 |  | **√** | Scopus/SCI |
| 5 | Thai finger spelling localization and classification under complex background using a yolo-based deep learning  Nakjai, P., Maneerat, P., Katanyukul, T.  ACM International Conference Proceeding Series, 2019, pp. 230–233 |  | **√** | Scopus |
| 6 | Performance evaluation of supervised learning algorithms with various training data sizes and missing attributes  Noyunsan, C., Katanyukul, T., Saikaew, K.  Engineering and Applied Science Research, 2018, 45(3), pp. 221–229 |  | **√** | Scopus |
| 7 | Automatic hand sign recognition: Identify unusuality through latent cognizance  Nakjai, P., Katanyukul, T.  Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 2018, 11081 LNAI, pp. 255–267 |  | **√** | Scopus |

**หมายเหตุ** เรียงลำดับปีจากมาก น้อย และขีดเส้นใต้ corresponding author ของบทความ

**7. ผลงานที่ได้รับการจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญา**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ที่** | **ชื่อผลงานวิจัยหรือสิ่งประดิษฐ์** | **ว/ด/ป** | **รูปแบบ** | |
| **สิทธิบัตร** | **อนุสิทธิบัตร** |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |

**8. ข้อมูลการเคยเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์**หลัก**หรือร่วมของนักศึกษา**

**8.1 ที่กำลังศึกษา**

เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์**หลัก ปริญญาโท** จำนวน 1 คน **ปริญญาเอก** จำนวน 1 คน

เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์**ร่วม ปริญญาโท** จำนวน.......... คน **ปริญญาเอก** จำนวน..........คน

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **รหัสนักศึกษา** | **ชื่อ - นามสกุล** | **ระดับ โท/เอก** | **ที่ปรึกษาหลัก/ร่วม** |
| 597040012-2 | พิศิษฐ์ นาคใจ | เอก | ที่ปรึกษาหลัก |
| 635040106-3 | จิณณวัตร เสนะโลหิต | โท | ที่ปรึกษาหลัก |

**8.2 ที่สำเร็จการศึกษาแล้ว**

เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์**หลัก** **ปริญญาโท** จำนวน .......... คน **ปริญญาเอก** จำนวน 1 คน

เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์**ร่วม**  **ปริญญาโท** จำนวน .......... คน **ปริญญาเอก** จำนวน 1 คน

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **รหัสนักศึกษา** | **ชื่อ - นามสกุล** | **ระดับ โท/เอก** | **ที่ปรึกษาหลัก/ร่วม** | **ระยะเวลาที่สำเร็จการศึกษา** |
| 597040049-9 | ศรุติ อัศวเรืองสุข | เอก | ที่ปรึกษาหลัก | 3 ปี 1 เทอม |
| 577040023-5 | เฉลิมวุฒิ น้อยอุ่นเสน | เอก | ที่ปรึกษาร่วม | 3 ปี 1 เทอม |

**ส่วนที่ 2 ข้อมูลรายละเอียดงานวิจัยที่เสนอขอรับทุน**

**1. ข้อมูลงานวิจัยที่เสนอขอทุน (เพิ่มเติมรายละเอียดในข้อ 2)**

**1.1 ชื่องานวิจัย** ระบบรู้จำการสะกดคำด้วยภาษามือไทย **(Thai Hand Sign Spelling Recognition)**

**1.2 หัวข้อวิจัยสอดคล้องตามกรอบยุทธศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ของประเทศ (ตามไฟล์ที่แนบ)**

แพลตฟอร์ม (Platform) 1 การพัฒนากำลังคน และความรู้

โปรแกรม (Program) P 4 AI for All

แฟล็กชิป (Flagship) FS2 AI for All

**1.3 ทุนที่เสนอขอให้นักศึกษาร่วมทำ** (โปรดระบุให้ชัดเจน)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **หลักสูตร** | **ระดับปริญญา** | **สาขาวิชา** |
| วิศวกรรมคอมพิวเตอร์มหาบัณฑิต | โท | วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ |

**1.4 เหตุผลความจำเป็นในการขอทุน**

(แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นของการที่ต้องมีนักศึกษาไปทำวิจัยร่วมในโครงการ)

โครงการวิจัย เกี่ยวข้องกับ การจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การจัดการข้อมูลที่หลากหลากทั้งประเภท และปริมาณ รวมถึงดำเนินการเก็บข้อมูล ซึ่งรวมถึง การนัดหมาย ถ่ายทำข้อมูลกับผู้ให้สัญญาณภาษามือ ซึ่งต้องการผู้ช่วยวิจัยที่มีทักษะ และสามารถทุ่มเทกับโครงงานได้ โดยคณาจารย์ มีภาระประจำอื่นจำนวนมาก และไม่สามารถทุ่มเทกับโครงการได้เต็มที่ จึงมีความจำเป็นต้องการนักศึกษาที่มีศักยภาพเข้าร่วมในโครงการวิจัย

**1.5 เป้าหมายและความคาดหวังจากนักศึกษาที่ได้รับทุน**

เมื่อสิ้นสุดโครงการ เป้าหมายคือ การพัฒนาระบบรู้จำการสะกดคำไทย ด้วยภาษามือแบบแผนที่มือ จากข้อมูลภาพ ที่สามารถทำงานได้อัตโนมัติ และคาดหวังให้นักศึกษาที่รับทุน ดำเนินการพัฒนารวมถึงจัดเตรียมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และการวัด ประเมินผลระบบที่ได้ โดยดำเนินการอย่างถูกต้องตามแนวทางของศาสตร์การเรียนรู้ของเครื่อง

**2. โครงการวิจัยที่เสนอขอรับทุน** (โปรดระบุให้ชัดเจน)

ให้เขียน Proposal ความยาวไม่เกิน 15 หน้ากระดาษ A4 (Font TH SarabunNew ขนาด 14) ไม่รวมรายละเอียดแผนงบประมาณการวิจัย โดยระบุหัวข้อต่อไปนี้

**ชื่องานวิจัย** ระบบรู้จำการสะกดคำด้วยภาษามือไทย **(Thai Hand Sign Spelling Recognition)**

(1) ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพูดคุยกันต่อหน้า เป็นช่องทางสื่อสารที่สำคัญ ที่นอกจากเนื้อหาข้อความที่สื่อสารถึงกันแล้ว ยังสามารถสื่อความรู้สึก และความสัมพันธ์ระหว่างกันได้. ผู้พิการทางการได้ยิน ใช้การสื่อสารสองอย่างเป็นหลัก คือ การอ่านเขียน และการใช้ภาษามือ. การอ่านเขียนจะช้ากว่า และเป็นทางการมากกว่าการพูดคุยต่อหน้า นอกจากนั้น ยังมีรายงานอีกว่า ผู้พิการทางการได้ยิน มักมีพัฒนาการด้านการอ่านเขียนที่ช้ากว่าผู้ได้ยินปกติ

ดังนั้นการแปลภาษามือจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ช่วยในการสื่อสารระหว่างผู้พิการทางการได้ยินกับผู้ได้ยินปกติ และช่วยอำนวยความสะดวกกับผู้พิการทางการได้ยินในการใช้ชีวิตประจำวันในสังคม.

ประเทศไทยมีผู้พิการทางการได้ยินหรือสื่อความหมาย อยู่ประมาณเกือบสี่แสนคน (ตามข้อมูลสถิติคนพิการทางการได้ยิน 2561 จาก รายงานข้อมูลสถานการณ์ด้านคนพิการในประเทศไทย กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์) ในขณะที่จำนวนล่ามภาษาไทยในประเทศไทย แม้จะประมาณได้ยาก แต่ข้อมูลจากการบรรยาย ในการอบรม ภาษามือไทยเพื่อการสื่อสาร ประจำปี 2563 ณ โรงแรมทีเคพาเลซ ถนนแจ้งวัฒนะ กรุงเทพมหานคร ระหว่างวันที่ 17-20 ธันวาคม 2562 ระบุ จำนวนล่ามที่จดแจ้งกับกรมส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ ว่ามีจำนวน 659 คน หรือ คิดเป็นล่ามหนึ่งคนต่อผู้พิการราวหกร้อยคน

ประเทศไทยใช้ภาษามือไทย. ภาษามือของแต่ละชาติจะมีลักษณะเฉพาะของแต่ละชาติ เช่น สหรัฐอเมริกามีภาษามืออเมริกัน (American Sign Language คำย่อ ASL) สหราชอาณาจักรมีภาษามือบริติช (British Sign Language คำย่อ BSL) ประเทศจีนมีภาษามือจีน (Chinese Sign Language คำย่อ CSL) เป็นต้น. โดยทั่วไป ไม่ว่าภาษามือของชาติใด จะมีวิธีสื่อสารหลักๆของรูปแบบ คือ รูปแบบความหมาย และรูปแบบการสะกดคำ. รูปแบบความหมาย ใช้ท่าทางของมือ สีหน้า และร่างกาย เพื่อการสื่อความหมาย ทัศนคติ และความรู้สึก. รูปแบบการสะกดคำ หรือการสะกดนิ้วมือ (finger spelling) ใช้ท่าทางของมือ รวมถึงนิ้วมือต่างๆ เพื่อแทนตัวอักษรของภาษานั้นๆ. รูปแบบการสะกดคำ จะใช้เพื่อสะกดชื่อ หรือคำ ที่ความหมายยังไม่ได้ถูกกำหนด. ภาษาไทยมีความพิเศษ ด้วยพยัญชนะที่มากถึงสี่สิบสองตัว สระสามสิบสองตัว และวรรณยุกต์รวมเครื่องหมายกำกับเสียงหกตัว ดังนั้นการสะกดนิ้วมือไทย จึงมีวิธีหลักถึงสามวิธีเพื่อสามารถสะกดอักขระไทยได้ครบถ้วน วิธีดังกล่าวได้แก่ วิธีใช้ท่าทางมือเดี่ยว วิธีใช้ท่าทางมือประกอบ และวิธีการชี้ตำแหน่งบนฝ่ามือ. อักขระ ได้แก่ พยัญชนะ ก ต ส พ ห บ ร ว ด ฟ ล ย ม น อ และ สระ อี โอ ไอ ใอ ใช้วิธีท่าทางเดี่ยว. อักขระ ได้แก่ ฤ ฯ วรรณยุกต์ อ่ อ้ อ๊ อ๋ เครื่องหมายกำกับเสียง อ์ อ็ อำ อั สระ อะ อุ เอ อา อู แอ ใช้วิธีการชี้ตำแหน่งบนผ่ามือ. อักขระที่เหลือ ใช้วิธีท่าทางมือประกอบ ดังแสดงในรูปที่ 1.



รูป 1 สัญลักษณ์การสะกดนิ้วมือไทย

ระบบแปลภาษามือที่สมบูรณ์จะต้องสามารถทำงานได้ครบถ้วนทั้งความหมายและการสะกดคำ แต่ด้วยข้อจำกัดของกรอบเวลา และโครงงานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของแผนการพัฒนาระยะ โครงการนี้จึงเสนอที่จะจัดทำในส่วนของนิ้วมือสะกดคำ ด้วยวิธีการชี้ตำแหน่งบนผ่ามือ และเมื่อเสร็จสิ้นโครงการ ผลที่ได้ รวมถึงความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ จักได้ใช้เป็นพื้นฐาน สำหรับการพัฒนาระบบแปลภาษามือไทยที่สมบูรณ์ต่อไป

(2) วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การพัฒนาระบบรู้จำการสะกดคำไทยด้วยวิธีการชี้ตำแหน่งบนผ่ามือ ซึ่งข้อมูลนำเข้าเป็นภาพของการชี้ตำแหน่งบนผ่ามือ พร้อมการประเมินผลระบบ ที่ดำเนินการอย่างถูกต้องตามแนวทางของศาสตร์การเรียนรู้ของเครื่อง

(3) วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยพัฒนาระบบรู้จำภาษามือ สามารถแบ่งออกได้ตามลักษณะอินพุตของข้อมูล ได้แก่ งานที่อาศัยเป็นอุปกรณ์พิเศษ และงานที่ใช้ภาพเป็นอินพุต. ระบบที่อาศัยอุปกรณ์พิเศษ รวมถึง การใช้ถุงมือเซนเซอร์ [17, 25,31] และการใช้คิเนคต์ (Kinect) [8] ที่เป็นการใช้ภาพร่วมกับเซนเซอร์วัดระยะ. ระบบของออซและลู [25] ทำระบบรู้จำภาษามืออเมริกัน โดยใช้อินพุตจากเซนเซอร์ที่ติดกับถุงมือซึ่งผู้ให้สัญญาณมือส่วมใส่ และนำค่าเซนเซอร์ต่างๆที่ได้ นำมาประมวลผลด้วยโครงข่ายประสาทเทียม ก่อนจะแปลงเป็นคำสะกด ออซและลูรายงานค่าความแม่นยำของระบบที่ 90%. แสงศรีและคณะ [31] ได้พัฒนาระบบรู้จำนิ้วสะกดภาษามือไทย สำหรับ 16 สัญลักษณ์ภาษามือพื้นฐาน (จากทั้งหมด 25 สัญลักษณ์สำหรับพยัญชนะ และ 6 สัญลักษณ์สำหรับสระ) โดยใช้ถุงมืออิเลกทรอนิกส์ และอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว เพื่อตรวจจับท่าทางของนิ้วมือ การกางของนิ้ว และ ตำแหน่งและทิศทางของมือ และโครงข่ายประสาทเทียมช่วยในการประมวลผลข้อมูลที่ได้ เพื่อจำแนกเป็นสัญลักษณ์ทั้ง 16 แบบ แสงศรีและคณะรายงานประสิทธิภาพของระบบที่ความแม่นยำ 94.44% ถึงแม้ว่าอุปกรณ์พิเศษเหล่านี้อาจจะช่วยให้ข้อมูลที่แม่นยำถึงตำแหน่งและท่าทางของมือและนิ้ว อุปกรณ์เหล่านี้ไม่สะดวกที่จะสวมใส่ และก็มีค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อสูง และก็นำติดตัวไปได้ลำบาก. โทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบันมีกล้องประกอบ ซึ่งทำให้แนวทางของระบบรู้จำภาษามือที่ใช้ภาพเป็นอินพุตมีศักยภาพมากกว่า หากต้องการให้มีการนำใช้จริงในชีวิตประจำวัน

นาคใจและกตัญญูกุล [NakjaiKatanyukul2018] ใช้การเปลี่ยนแผนช่องสีและทฤษฎีของกรีน (Green’s Theorem) ประกอบกับ โครงข่ายคอนโวลูชั่น (Convolution Neural Network) เพื่อตรวจจับภาพมือ และจำแนกประเภทของสัญลักษณ์จากท่าทางของมือ สำหรับการใช้นิ้วสะกดไทย ครบทั้ง 25 สัญลักษณ์หลัก สำหรับพยัญชนะ และได้ค่าเฉลี่ยความเที่ยงมัชฌิม (mean Average Precision คำย่อ mAP) ที่ 91.26. วิธีการวัดผลด้วยค่าเฉลี่ยความเที่ยงมัชฌิม เป็นวิธีที่นิยมใช้กับงานตรวจจับภาพวัตถุ ซึ่งประกอบด้วยสองภาระหลัก คือ ภาระการตรวจจับตำแหน่งวัตถุในภาพ (object localization) และภาระการจำแนกชนิดวัตถุที่ตรวจจับได้ (object classification). การรู้จำภาษามือในทางปฏิบัติ ภาพที่นำเข้าจะไม่ได้มีแต่ภาพมืออย่างเดียว จึงจำเป็นต้องตรวจจับตำแหน่งของภาพมือก่อน จะทำการจำแนกสัญลักษณ์จากท่าทางของมือ และการใช้วิธีวัดด้วยดัชนีค่าเฉลี่ยความเที่ยงมัชฌิม จะสะท้อนความสามารถของระบบจากทั้งสองภาระนี้ได้ครบถ้วนมากกว่า ดัชนีค่าความแม่นยำที่เน้นการวัดการจำแนกประเภทเพียงอย่างเดียว.

งานวิจัยที่ผ่านมา ช่วยให้เห็นได้ว่า ระบบรู้จำภาษามือไทยยังอยู่ในระยะเริ่มต้น มีเพียง 25 สัญลักษณ์ของพยัญชนะที่มีผู้พัฒนาระบบอัตโนมัติขึ้น ในขณะที่ 6 สัญลักษณ์สำหรับสระ วิธีท่าทางมือประกอบ วิธีการชี้ตำแหน่งบนผ่ามือ ไปถึงการรู้จำภาษามือรูปแบบความหมาย ยังขาดงานศึกษาพัฒนาที่จำเป็นอยู่

การศึกษาพัฒนาระบบรู้จำภาษามือนั้น นอกจากจะได้ผลประโยชน์ทางตรง คือระบบที่จะช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้พิการ และช่วยเชื่อมความสัมพันธ์และช่วยเสริมความเข้าใจระหว่างผู้พิการและผู้ไม่มีปัญหาการได้ยินให้ดีขึ้นแล้ว เนื่องจาก ระบบมีความซับซ้อนเชิงเทคนิคมาก จึงเป็นโอกาสที่ดีที่จะได้เป็นโอกาสในการศึกษาแง่มุมทางลึกในเชิงวิศวกรรมเพิ่มเติมอีกด้วย เช่น นาคใจและกตัญญูกุล [ANNPR2019] ได้ศึกษาประเด็นประกอบที่สำคัญของระบบรู้จำภาษามือในทางปฏิบัติที่บางครั้ง ระบบจะอ่านสัญลักษณ์ออกมา ในจังหวะผู้ให้สัญญาณที่ไม่ได้ตั้งใจ ไม่ว่าจะมาจากจังหวะการเปลี่ยนสัญลักษณ์ หรือมาจากท่าทางที่ไม่รู้ตัว. ถึงแม้ ท่าทางเหล่านี้จะไม่ได้ถูกตั้งใจให้สัญญาณ และท่าทางก็ไม่คล้ายสัญลักษณ์ใดเลย แต่จากกลไกภายในของระบบจำแนกประเภท เช่น กลไกของซอฟต์แมกซ์ (softmax) ที่นิยมใช้ จะบังคับให้ระบบจำแนกออกมาเป็นสัญลักษณ์หนึ่ง งานศึกษากลไกของซอฟต์แมกซ์ และพฤติกรรมการบังคับจำแนกนี้ ทำให้เกิดการตีความ ความหมายของผลลัพธ์ของซอฟต์แมกซ์ ในเชิงความน่าจะเป็นใหม่ และทำให้เกิดแนวทางใหม่ที่นอกจากจะช่วยบ่งบอกเมื่อท่าทางที่เห็นไม่ได้สื่อถึงสัญลักษณ์ที่กำหนดใดแล้ว ยังเป็นแนวทางทั่วไปที่อาจสามารถช่วยระบบรู้จำรูปแบบโดยทั่วไปได้ ซึ่งนาคใจและคณะ [AIPR2019] ได้ศึกษาประเด็นนี้ต่อ และได้แสดงให้เห็นว่า การตีความใหม่นั้นถูกต้องแม่นยำกว่า การตีความผลของซอฟต์แมกซ์แบบเดิม ซึ่งงานวิจัยศึกษานี้หากยืนยัน เท่ากับเป็นการขยายวิธีคิด ขยายมุมมอง ของทฤษฎีการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม. โครงงานนี้เอง หากเวลาอำนวย ก็อาจเพิ่มเติมการศึกษาถึงวิธีการประกอบร่วมกับส่วนการรู้จำนิ้วสะกดไทยสำหรับพยัญชนะ โดยที่ให้มีการใช้ประโยชน์จากโครงข่ายส่วนที่ปรับแต่งไปแล้วให้มากที่สุด ซึ่งแนวทางของการถ่ายเทการเรียนรู้ (transfer learning) และการหลอมรวมสารสนเทศ (information fusion) ที่เป็นแนวคิดวิจัยที่สำคัญของศาสตร์การเรียนรู้ของเครื่อง

(4) กรอบแนวคิดในการวิจัย

งานวิจัยนี้เน้นการรู้จำวิธีการชี้ตำแหน่งบนผ่ามือ จากภาพ ซึ่งเทคโนโลยีที่เป็นศาสตร์และศิลป์ของการรูปจำภาพวัตถุในปัจจุบัน คือ โครงข่ายคอนโวลูชั่น และงานวิจัยนี้เสนอใช้โครงข่ายคอนโวลูชั่นเพื่อระบุจุดต่างๆที่เป็นจุดสังเกตุหลักบนผ่ามือ เพื่อสามารถระบุตำแหน่งการชี้ได้แม่นยำ และใช้ตำแหน่งการชี้นี้ เพื่อคำนวณหาสัญลักษณ์ที่สื่อได้ต่อไป

กล่าวโดยละเอียดคือ จากข้อมูลอินพุต คือ ภาพของการชี้ตำแหน่งบนผ่ามือ ระบบจะใช้โครงข่ายคอนโวลูชั่นเป็นหลักในการประมาณผล และปรับแต่งโครงข่ายให้ตำแหน่งจุดอ้างอิงบนผ่ามือ และจุดตำแหน่งที่ชี้ และนำตำแหน่งที่ได้ทั้งหมดมาประมวณผล อาจจะด้วยวิธีทางพีชคณิตเชิงเส้น และตีความออกมาเป็น สัญลักษณ์ที่ผู้ให้สัญญาณชี้

(5) วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ เสนอใช้ ข้อมูลจากสองแหล่ง (1) ข้อมูลของภาพมือทั่วไป พร้อมตำแหน่งของจุดสำคัญบนมือ เพื่อใช้ปรับแต่งโครงข่ายคอนโวลูชั่น และดำเนินการทดสอบเบื้องต้น ด้านการระบุตำแหน่งอ้างอิงบนมือ อาจจะใช้ข้อมูลจากแหล่งสาธารณะ เช่น ฐานข้อมูลโคโค่ (COCO [https://github.com/cocodataset/cocodataset.github.io/blob/master/dataset/download.htm]) หรือแม้แต่ อาจเลือกใช้โครงข่ายคอนโวลูชั่นที่มีการมาแล้ว จากแหล่งข้อมูลสาธารณะ เช่น โปรแกรมส่วนเกี่ยวพันธ์ที่ศูนย์รวมกิต (Part Affinity Field at GitHub [https://github.com/NiteshBharadwaj/part-affinity]) (2) ข้อมูลการชี้ตำแหน่งบนฝ่ามือ ซึ่งเป็นข้อมูลเฉพาะ ซึ่งต้องดำเนินการจัดจ้างผู้ให้สัญญาณ จัดเก็บ และจัดเตรียมข้อมูล ไว้เพื่อการปรับแต่งละเอียด และทดสอบระบบสุดท้าย

ระบบการรู้จำการชี้ตำแหน่งบนฝ่ามือ จะพัฒนาโปรแกรมขึ้นเอง และอาจอาศัยส่วนประกอบจากแหล่งข้อมูลสาธารณะเสริม หากมีความเหมาะสม

การทดสอบและประเมินผล การประเมินผลจะดำเนินการเบื้องต้น ด้วยการวัดประสิทธิภาพการจำแนกสัญลักษณ์ของชี้ตำแหน่งบนฝ่ามือ โดยใช้ดัชนีค่าความแม่นยำ และทำการประเมินในลักษณะสัญลักษณ์เดี่ยว

(6) ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย (ระบุให้ชัดเจน)

ระบบรู้จำการสะกดคำไทยด้วยวิธีการชี้ตำแหน่งบนผ่ามือ ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในระบบการรู้จำภาษามืออัตโนมัติ พร้อมทักษะ ความรู้ และประสบการณ์จากการพัฒนา ซึ่งจะเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการจัดทำระบบการรู้จำภาษามืออัตโนมัติที่สมบูรณ์ต่อไป

(7) แผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย ระบุขั้นตอนและระยะเวลาของแผนการดำเนินงานโดยละเอียด

เดือน 1-4 จัดเก็บและเตรียมข้อมูล

เดือน 5-8 พัฒนาระบบและทดสอบเบื้องต้น

เดียน 9-12 ปรับแก้ระบบและทดสอบ

เดือน 13-16 ดำเนินการเผยแพร่

เดือน 16-24 จัดเตรียมรายงาน และสรุปโครงการ

8) งบประมาณของโครงการวิจัย ระบุรายละเอียด งบประมาณของโครงการวิจัยตามแผนการดำเนินงาน

ค่าใช้จ่ายสำหรับนักศึกษา (กรณีปริญญาโท)

ค่าธรรมเนียมการศึกษาตลอดหลักสูตร 120,000 บาท

ค่าใช้จ่ายประจำเดือนของนักศึกษา 120,000 บาท

ค่าใช้จ่ายในการทำวิทยานิพนธ์

และค่าใช้จ่ายในการนำเสนอผลงาน

หรือค่าตีพิมพ์บทความจากผลงานวิทยานิพนธ์ 60,000 บาท

ค่าใช้จ่ายในการจัดเตรียมข้อมูล (โดยประมาณ)

ค่าใช้จ่ายอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล 20,000 บาท

ค่าตอบแทนผู้ให้สัญญาณภาษามือ 600 บาท ต่อชั่วโมง x 8 ชั่วโมง 4,800 บาท

ค่าใช้จ่ายอื่นๆ 5,200 บาท

รวมเงิน 330,000 บาท

(ลงชื่อ)...............................................ผู้สมัคร

(รศ.ดร. ธัชพงศ์ กตัญญูกุล)

วันที่........เดือน.....................พ.ศ............

**หมาย**เหตุ 1) จัดทำเอกสารการสมัครฯ จำนวน 4 ชุด

1. ถ้ามีประวัติและแผนงานวิจัยแนบมาด้วยได้
2. กรุณาส่งไฟล์ข้อมูล (Microsoft Word ) ประกอบด้วย ใบสมัครขอรับทุนฯ (ส่วนที่1) และแบบเสนอโครงการวิจัย (ส่วนที่ 2)

มายัง E-mail: ypronn@kku.ac.th