

แบบฟอร์มหน้าปกข้อเสนอโครงการ

รหัสโครงการ 23p15c0140

ข้อเสนอโครงการ
การแข่งขันพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) แอลดีสปอต- ระบบตรวจอาการโรคการบกพร่องทางการเรียนรู้ในเด็ก
(ภาษาอังกฤษ) LDSPot: A learning disorder (LD) detection system in children
ประเภทโปรแกรมที่เสนอ 15 โปรแกรมเพื่อสุขภาพและการแพทย์

ทีมพัฒนา

หัวหน้าโครงการ

1. ชื่อ-นามสกุล นาย สุทธีร์ วีระพงษ์ (ชาย)
วัน/เดือน/ปีเกิด 16 ธันวาคม 2541 21 ปี 9 เดือน ระดับการศึกษา ปริญญาตรี
สถานศึกษา ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (บางมด)
ที่อยู่ตามทะเบียนบ้าน เลขที่ 66/58 ถ.เอกชัย ซ.เอกชัย 30 ม.10 แขวงบางขุนเทียน เขตเขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร 10150
สถานที่ติดต่อ ชั้น 10-11, อาคารวิศวกรรม เลขที่ 126 ถ.ประชาธิปไตย แขวงบางมด เขตเขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140
โทรศัพท์ 02 470 9383 มือถือ 0925814511 e-mail suthawee.w@mail.kmutt.ac.th

ลงชื่อ 

ผู้ร่วมโครงการ

2. ชื่อ-นามสกุล นาย องศา สังข์นิษฐ (ชาย)
วัน/เดือน/ปีเกิด 00 543 2563 ปี 9 เดือน ระดับการศึกษา ปริญญาตรี
สถานศึกษา ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (บางมด)
ที่อยู่ตามทะเบียนบ้าน - เลขที่ 39/4 ถ.อิสรภาพ 39 ซ. วัดมุลเหล็ก ม.- แขวงบ้านช่างหล่อ เขตเขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700
สถานที่ติดต่อ ชั้น 10-11, อาคารวิศวกรรม เลขที่ 126 ถ.ประชาธิปไตย แขวงบางมด เขตเขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140
โทรศัพท์ 02 470 9383 มือถือ 0990096800 e-mail ongsa.sungkanit@mail.kmutt.ac.th

ลงชื่อ 

ผู้ร่วมโครงการ

3. ชื่อ-นามสกุล นาย เตชิต สุทธิประภา (ชาย)
วัน/เดือน/ปีเกิด 00 543 2563 ปี 9 เดือน ระดับการศึกษา ปริญญาตรี
สถานศึกษา ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (บางมด)
ที่อยู่ตามทะเบียนบ้าน เลขที่ 111/71 แขวงบางขุนเทียน เขตเขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร 10150
สถานที่ติดต่อ ชั้น 10-11, อาคารวิศวกรรม เลขที่ 126 ถ.ประชาธิปไตย แขวงบางมด เขตเขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140
โทรศัพท์ 02 470 9383 มือถือ 0941965290 e-mail taechit.sutti@mail.kmutt.ac.th

ลงชื่อ 

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

ชื่อ-นามสกุล นางสาว พร พันธุ์งาญ (หญิง)
ระดับการศึกษา ปริญญาเอก ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.
สังกัด/สถาบัน ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (บางมด)
สถานที่ติดต่อ ชั้น 10-11, อาคารวิศวกรรม เลขที่ 126 ถ.ประชาธิปไตย แขวงบางมด เขตเขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140
โทรศัพท์ 02 470 9383 มือถือ 0909694046 e-mail phond.p@mail.kmutt.ac.th

คำรับรอง “โครงการนี้เป็นความคิดริเริ่มของนักพัฒนาโครงการและไม่ได้ลอกเลียนแบบมาจากผู้อื่นผู้ใด
ข้าพเจ้าขอรับรองว่าจะให้คำแนะนำและสนับสนุนให้นักพัฒนาในความดูแลของข้าพเจ้าดำเนินการศึกษา/วิจัย/พัฒนา
ตามหัวข้อที่เสนอและจะทำหน้าที่ประเมินผลงานดังกล่าวให้กับโครงการฯ ด้วย”

ลงชื่อ 

หัวหน้าสถาบัน (อธิการบดี/คณบดี/หัวหน้าภาควิชา/ผู้อำนวยการ/อาจารย์ใหญ่/หัวหน้าหมวด)

ชื่อ-นามสกุล นาย สมั่น สระแก้ว (ชาย)
ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ตำแหน่งทางบริหาร หัวหน้าภาควิชา
สังกัด/สถาบัน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (บางมด)
สถานที่ติดต่อ เลขที่ 126 ถ.ประชาธิปไตย แขวงบางมด เขตเขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140
โทรศัพท์ 02 470 9383 มือถือ e-mail

คำรับรอง “ข้าพเจ้าขอรับรองว่าผู้พัฒนามีสิทธิ์ขอรับทุนสนับสนุนตามเงื่อนไขที่โครงการฯ กำหนดและอนุญาต
ให้ดำเนินการศึกษา/วิจัย/พัฒนาตามหัวข้อที่ได้เสนอมานี้ในสถาบันได้ภายใต้การบังคับบัญชาของข้าพเจ้า”

ลงชื่อ 

2. ผลการตรวจสอบการคัดลอกเอกสาร (CopyCatch)



รายงานผลการตรวจสอบเอกสาร (กรุณานำไฟล์รายงานผลฉบับนี้ไปหน้าที่ 2 ของข้อเสนอโครงการ)

ชื่อเอกสาร : แอลดีสปอต- ระบบตรวจจับอาการโรคการบกพร่องทางการเรียนรู้ในเด็ก (23p15c0140)

ชื่อ-นามสกุล : ศุภวีร์ วีระพงษ์

เปอร์เซ็นต์ความคล้ายทั้งหมด : 1.19 % (ตรวจ ณ วันที่ 25 กันยายน 2563)

เปอร์เซ็นต์ความคล้ายทั้งหมด คือ เปอร์เซ็นต์ความคล้ายทั้งหมดที่เอกสารของเราเหมือนกับแหล่งอื่น

เปอร์เซ็นต์ความคล้ายตามแหล่งที่มา คือ เอกสารของเรามีความคล้ายเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของแต่ละแหล่ง

* หมายเหตุ หากเปอร์เซ็นต์ความคล้ายทั้งหมดเกิน 60% หรือมีรายการแหล่งที่มาใดที่มีค่าความคล้ายมากกว่า 20% ควรมีการอ้างอิงแหล่งที่มาในส่วนที่มีคล้าย

รายการแหล่งที่มาที่ควรอ้างอิง

1	14p22e006: จำเรื่องการเขียน	1.43%	<div></div>
	14p15n006: เครื่องเตือนภัยไร้สายพลังงานแสงอาทิตย์ ควบคุมผ่านระบบอินเทอร์เน็ต		
2	(มหา วิทยาลัยพายัพ)	1.18%	<div></div>
	14p41i008: บทเรียนออนไลน์ เรื่อง เรียนรู้โคลงสี่สุภาพกับครูกุลนันท์ (โรงเรียนโคกส พิทยาสรรพ์)	1.06%	<div></div>
4	14p13n010: จัดทำเว็บไซต์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับคนพิการทางสายตา (ชิงช้าง) (ม หาวิทยาลัยเชียงใหม่)	0.96%	<div></div>
5	14p22w008	0.93%	<div></div>
6	14p22w001: ผจญภัยในร่างกายมนุษย์ (โรงเรียนสารสิทธิ์พิทยาลัย)	0.91%	<div></div>
7	14p41n002: ล้วงลึกเรื่องไม่ลับกับระบบเลขฐานสอง (โรงเรียนเวียงเจดีย์วิทยา)	0.84%	<div></div>
8	21p32i0072: การรู้จำลายมือเขียนโดยใช้ลำดับของอักขระ (มหาวิทยาลัยมหาสารคาม)	0.78%	<div></div>
9	14p11i007: ชีวิตนักศึกษาในมหาวิทยาลัยบนมือถือ (มหาวิทยาลัยขอนแก่น)	0.74%	<div></div>
	14p32n002: ระบบบริหารจัดการขนส่งสินค้าอัจฉริยะผ่านอุปกรณ์มือถือ		
10	(มหาวิทยาลัยแม่ โจ้ (เชียงใหม่))	0.53%	<div></div>

3. สาระสำคัญของโครงการ คำสำคัญ (Keywords)

ปัญหาการเรียนของเด็กเป็นปัญหาที่พบเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสาเหตุที่พบบ่อยของปัญหาการเรียนในเด็กมาจากความบกพร่องในการเรียนรู้ (Learning Disorder, LD) นอกจากนี้ยังเป็นความพิการที่พบได้มากที่สุดของประชากรทั้งในประเทศไทยและทั่วโลก เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จะเรียนรู้ช้า ผลการเรียนตกต่ำซ้ำชั้น หรือมีปัญหาพฤติกรรม ซึ่งเด็กจำเป็นต้องใช้ทักษะการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้ต่อยอด หากเด็กไม่ได้รับการรักษาที่ถูกต้องจะกลายเป็นปัญหาที่สะสมจนกลายเป็นปัญหาที่ใหญ่ขึ้น นอกจากนี้หากเด็กได้รับการรักษาที่ล่าช้า การบำบัดรักษามักจะได้ผลน้อย การบกพร่องทางการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท นั่นคือ ด้านการอ่าน ด้านการเขียนและสะกดคำ และด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งการวินิจฉัยความบกพร่องทางการเรียนรู้จำเป็นต้องใช้ข้อมูลจากหลายส่วนและแพทย์ผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์ แต่เนื่องจากปัจจุบันจำนวนบุคลากรทางการแพทย์ผู้เชี่ยวชาญมีอยู่อย่างจำกัด จึงทำให้การรอเพื่อวินิจฉัยโรคมีระยะเวลานาน และอาจจะทำให้เด็กได้รับการรักษาที่ล่าช้า นอกจากนี้เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มักไม่ให้ความร่วมมือในการทำแบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยโรค ทางกลุ่มผู้พัฒนาจึงนำเสนอ “แอลดีสปอต : ระบบตรวจจับอาการโรคการบกพร่องทางการเรียนรู้ทางด้านการเขียนสะกดคำ” เป็นระบบที่จะช่วยตรวจจับอาการโรคการบกพร่องทางการเรียนรู้เบื้องต้น ทำให้ช่วยคัดกรองเด็กที่มีความจำเป็นที่จะต้องพบแพทย์เพื่อวินิจฉัยโรคอย่างละเอียดได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น ซึ่งแพทย์จะได้รับข้อมูลสรุปทางสถิติจากการเขียนและสะกดคำ (เช่น จำนวนสระและพยัญชนะที่เขียนผิด จำนวนสระและพยัญชนะที่เขียนกลับด้าน จำนวนคำสะกดที่เขียนผิด เป็นต้น) จากระบบดังกล่าวเพื่อประกอบการวินิจฉัยโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้แบบทดสอบเพื่อตรวจจับความบกพร่องทางด้านการเขียนและสะกดคำจะอยู่ในรูปแบบของเกมเพื่อกระตุ้นให้เด็กทำแบบทดสอบได้อย่างครบถ้วน ตัวแอปพลิเคชันแอลดีสปอตแบบทดสอบของเราจะให้เด็กทำแบบทดสอบผ่านแท็บเล็ตหรือมือถือ โดยการเขียนตัวพยัญชนะ สระและสะกดคำตามเสียงที่ขึ้นมาในแอปพลิเคชัน ซึ่งตัวแบบทดสอบจะในลักษณะของเกมแนวแก้ปัญหาลให้เด็กทำแบบทดสอบพร้อมกับผจญภัยไปกับแต่ด่านให้เด็กเกิดความ

สนุกสนาน ส่งผลช่วยให้เด็กสามารถทำแบบทดสอบจนครบได้ และที่สำคัญแอลดีสไปตจะช่วยลดภาระในการควบคุมและจัดการทดสอบให้กับเด็กได้อีกด้วย

คำสำคัญ (Keywords)

- 1.การประมวลผลภาพ (Image Processing)
- 2.โรคการบกพร่องทางการเรียนรู้ (Learning disorder)
- 3.Convolutional neural network
- 4.การเรียนรู้เชิงลึก (Deep learning)
- 5.แอปพลิเคชันบนมือถือ (Mobile Application)

4. หลักการและเหตุผล

โรคการบกพร่องทางการเรียนรู้ในเด็ก (Learning disorder, LD) คือ ความผิดปกติทางการเรียนรู้ที่เกิดจากการทำงานผิดปกติของสมอง ทำให้ผลการเรียนของเด็กต่ำกว่าศักยภาพที่แท้จริง โดยแบ่งออกเป็น 3 ประเภทตามความผิดปกติของกระบวนการเรียนรู้ที่แสดงออก นั่นคือ ความบกพร่องด้านการอ่าน ความบกพร่องทางด้านการเขียนสะกดคำ และความบกพร่องทางด้านคณิตศาสตร์ โดยเด็กที่มีความบกพร่องด้านการอ่านจะไม่สามารถจดจำพยัญชนะ สระ และยังไม่สามารถสะกดคำได้จึงเป็นสาเหตุให้ เกิดการอ่านออกเสียงไม่ชัด ไม่สามารถผันวรรณยุกต์ได้ หรืออ่านไม่ออก ส่วนความบกพร่องด้านที่สอง คือ การเขียนสะกดคำ ความบกพร่องด้านนี้สามารถพบได้ร่วมกับความบกพร่องด้านการอ่าน เด็กมีความบกพร่องในการสะกดพยัญชนะ สระ หรือ วรรณยุกต์ จึงทำให้เกิดการเขียนหนังสือที่ไม่ถูกต้อง และความบกพร่องสุดท้ายคือ ความบกพร่องด้านคณิตศาสตร์ ลักษณะของเด็กประเภทนี้คือ ขาดทักษะการเข้าใจตัวเลข และจะเกิดการนับจำนวนหรือบวกคูณลบเลขผิด จึงไม่สามารถทำให้คำนวณเลขได้ สาเหตุของโรคการบกพร่องทางการเรียนรู้ที่เกิดจากการทำงานผิดปกติของสมองมีได้หลายสาเหตุด้วยกัน เช่น การทำงานของสมองบางตำแหน่งบกพร่อง กรรมพันธุ์ หรือความผิดปกติของโครโมโซม อ้างอิงจากข้อมูลที่ได้มาจาก พญ.วินัดดา ปิยะศิลป์ในพ.ศ. 2554 คาดว่ามีเด็กที่เป็นโรคการบกพร่องทางการเรียนรู้ หรือ LD (Learning Disorders) ประมาณ 500,000 คน ในช่วงที่เก็บข้อมูลสถิตินั้นมีอัตราเด็กเกิดใหม่ถึง 800,000 คนต่อปี แล้วคาดว่า มีโอกาสที่เด็กเป็น LD 40,000 คนต่อปี จากข้อมูลข้างต้นทำให้ทราบว่าเด็กที่เป็น

โรคการบกพร่องทางการเรียนรู้มีจำนวนมาก โดยในปัจจุบันเด็กสามารถเข้ารับการ
ทำแบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยโรคการบกพร่องทางการเรียนรู้ได้ ซึ่งจะมีบุคลากรทางการแพทย์
ควบคุมการทำแบบทดสอบและจำเป็นต้องให้แพทย์ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้วินิจฉัย
กระบวนการนี้ใช้ระยะเวลานาน เนื่องจากบุคลากรการแพทย์มีจำกัด ทำให้ไม่
สามารถรองรับเด็กเข้ามาทำแบบทดสอบได้เป็นจำนวนมากต่อวัน ซึ่งหากเด็กได้รับการ
การรักษาที่ล่าช้า อาจจะทำให้ได้ผลลัพธ์การรักษาน้อยลง

จากสาเหตุข้างต้นจึงทำให้กลุ่มผู้พัฒนาจึงนำเสนอ “แอลดีสปอต หรือ ระบบ
ตรวจจับอาการโรคการบกพร่องทางการเรียนรู้ทางด้านการเขียนสะกดคำ” ผ่านทาง
ภาพการเขียนตัวอักษร สระ และ สะกดคำโดยใช้แอปพลิเคชันซึ่งเด็กต้องทำแบบ
ทดสอบในรูปแบบของเกมด้วยการเขียนตัวอักษร สระ และสะกดคำ จากนั้นภาพ
แบบทดสอบจะถูกส่งให้ระบบแอลดีสปอต เพื่อคำนวณคะแนนและวินิจฉัยโรคการ
บกพร่องทางการเรียนรู้เบื้องต้น และนำไปแสดงผลในแอปพลิเคชันให้บุคลากร
ทางการแพทย์และผู้ปกครองสามารถดูผลลัพธ์ได้ ซึ่งในส่วนของการวินิจฉัยนั้นได้
อ้างอิงหลักการวิเคราะห์ข้อมูลจากแพทย์มาใช้ในระบบวิเคราะห์ที่จะพัฒนา

แอลดีสปอต นั้นจะช่วยให้การวินิจฉัยโรคการบกพร่องทางการเรียนรู้เบื้องต้น
ในเด็กสามารถเข้าถึงได้ง่ายขึ้น โดยที่เด็กจะสามารถทำแบบทดสอบเบื้องต้นได้ผ่าน
ทางแอปพลิเคชันก่อนที่จะเดินทางมาที่โรงพยาบาลเพื่อที่จะลดความซับซ้อนและ
ระยะเวลาในการรอการวินิจฉัยเบื้องต้น อีกทั้งยังลดขั้นตอนหรือหน้าที่ของแพทย์
หรือบุคลากร

5. วัตถุประสงค์

- เพื่อพัฒนาระบบวิเคราะห์รูปภาพลายมือเขียนของเด็กเพื่อวินิจฉัยโอกาสเป็น
โรคการบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการเขียนและสะกดคำในเด็กได้อย่าง
แม่นยำ
- เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันที่อยู่ในรูปแบบเกมส์เพื่อดึงดูดความสนใจจากเด็ก
และเด็กสามารถทำแบบทดสอบจนจบได้
- เพื่อลดความซับซ้อนและระยะเวลาในการรอเพื่อวินิจฉัยโรคการบกพร่อง
ทางการเรียนรู้เบื้องต้นได้

- เพื่อช่วยให้บุคลากรทางการแพทย์สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

6. ปัญหาหรือประโยชน์ที่เป็นเหตุผลให้ควรพัฒนาโปรแกรม

ในปัจจุบันเด็กที่มีความผิดปกติและบกพร่องทางการเรียนรู้มีจำนวนมากขึ้น และบุคลากรทางการแพทย์มีอยู่อย่างจำกัด จึงทำให้ระยะเวลาในการรอเพื่อวินิจฉัยโรคความบกพร่องทางการเรียนรู้ นาน โดยมีเวลาการจ้องคิวเพื่อรับการวินิจฉัยนานถึง 1 เดือน นอกจากนี้เด็กส่วนใหญ่มักไม่สนใจที่จะทำแบบทดสอบ ซึ่งเดิมทีแบบทดสอบอยู่ในลักษณะของแบบทดสอบในกระดาษ จึงทำให้ส่วนใหญ่ทำแบบทดสอบไม่ครบตามที่กำหนด ซึ่งบุคลากรทางการแพทย์จำเป็นต้องควบคุมให้เด็กทำแบบทดสอบอย่างครบถ้วน ส่งผลทำให้เวลาในระหว่างการทำแบบทดสอบมีเวลานาน

แอลดีสปอต จึงเป็นแอปพลิเคชันที่ช่วยในการตรวจจับโอกาสความบกพร่องทางด้านการเขียนและสะกดคำของเด็ก โดยแอลดีสปอตมีการออกแบบแบบทดสอบในรูปแบบของเกมเพื่อกระตุ้นความสนใจในการทำแบบทดสอบของเด็กได้อย่างครบถ้วน รวมถึงสามารถวินิจฉัยโอกาสความบกพร่องทางด้านการเขียนสะกดคำเบื้องต้นของเด็กได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำโดยใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้ด้วยเครื่อง ซึ่งจะช่วยคัดกรองเด็กที่มีความจำเป็นต้องพบแพทย์เพื่อวินิจฉัยอย่างละเอียดต่อไป รวมถึงแสดงข้อมูลเชิงสถิติเบื้องต้น เพื่อประกอบการวินิจฉัยของแพทย์ให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ แอลดีสปอตยังช่วยลดภาระของบุคลากรทางการแพทย์และช่วยลดระยะเวลาการเข้าถึงกระบวนการรักษาของเด็กได้อีกด้วย

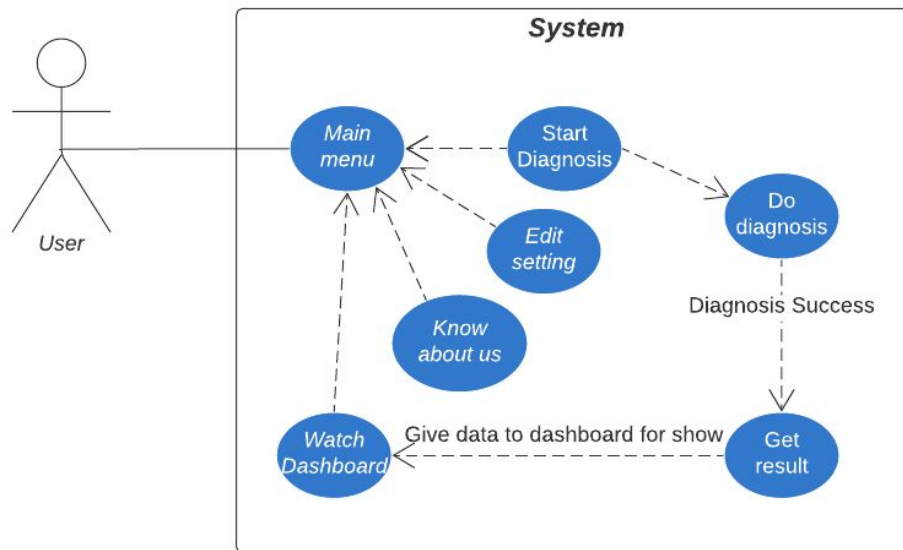
7. เป้าหมายและขอบเขตของโครงการ

1. แอปพลิเคชันในรูปแบบของเกมสำหรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) และ ไอโอเอส (IOS) ซึ่งรองรับเพียงภาษาไทย
2. ระบบวิเคราะห์รูปภาพลายมือของเด็กซึ่งถูกสร้างขึ้นมาจากข้อมูลแบบทดสอบการเขียนของเด็กที่เป็นโรคการบกพร่องทางการเรียนรู้ จากหน่วยตรวจโรคจิตเวชเด็กและวัยรุ่น ภาควิชาจิตเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

3. ระบบวิเคราะห์รูปภาพลายมือเขียนของเด็กจะต้องรับรูปภาพลายมือของเด็ก โดยการเขียนผ่านทางแอปพลิเคชันที่ได้สร้างไว้
4. ผลลัพธ์จะออกมาในรูปแบบจำนวนความผิดพลาดจากที่เขียนผิด และความน่าจะเป็นว่าเด็กมีความน่าจะเป็นที่โรคการบกพร่องทางการเรียนรู้เท่าใด โดยตัวระบบจะเรียนรู้จากภาพการเขียนทดสอบของเด็กที่เป็นโรคการบกพร่องทางการเรียนรู้และภาพการเขียนทดสอบของเด็กที่ไม่เป็นโรคการบกพร่องทางการเรียนรู้ จาก หน่วยตรวจโรคจิตเวชเด็ก และวัยรุ่น ภาควิชาจิตเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
5. ระบบจะแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการวินิจฉัยในแอปพลิเคชัน โดยที่ผู้ปกครองและบุคลากรทางการแพทย์จะสามารถเข้ามาดูผลลัพธ์แล้วนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้

8. รายละเอียดของการพัฒนา

8.1 เนื้อเรื่องย่อ (Story Board) ภาพประกอบ แบบจำลอง หรือทฤษฎี ที่เกี่ยวข้อง เมื่อผู้ใช้เข้าสู่แอปพลิเคชันของเราสิ่งแรกที่พบคือ หน้าหลัก (Main menu) เพื่อที่สามารถเชื่อมหรือใช้ฟังก์ชันอื่น ๆ โดยมี 4 ฟังก์ชัน อย่างแรกเลย การวินิจฉัย(Start Diagnosis) เมื่อผู้ใช้เลือกใช้ฟังก์ชันนี้ ทำให้เริ่มการวินิจฉัยโดยมีลักษณะคล้ายเกมส์ ให้เขียนตัวอักษร สระ และสะกดคำ จนเสร็จสมบูรณ์จากนั้น ก็วิเคราะห์ออกมาจากคำตอบที่เด็กได้ตอบระหว่างเกมส์ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์รวมถึง ส่งผลลัพธ์นั้นไปบอร์ดสถิติ (Dashboard) เพื่อที่แสดงข้อมูลให้ผู้ใช้คนอื่น ๆ เห็น นอกจากนี้ยังมีหน้าตั้งค่า (Setting) หน้าเกี่ยวกับเรา (About us)



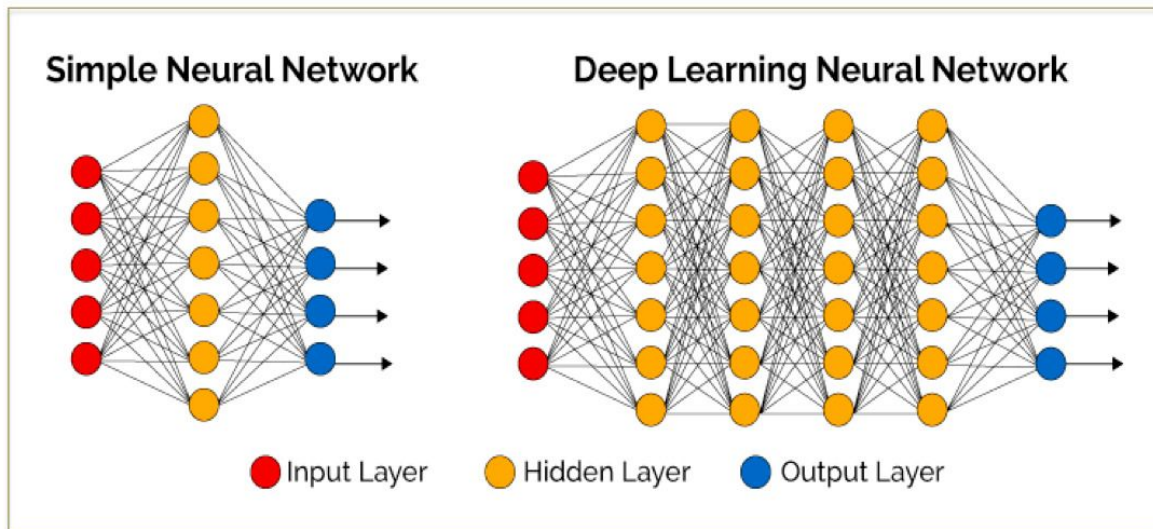
8.2 เทคนิคหรือเทคโนโลยีที่ใช้

8.2.1 การเรียนรู้เชิงลึกของคอมพิวเตอร์ (deep learning)

การเรียนรู้เชิงลึกของคอมพิวเตอร์ (deep learning) เป็นหนึ่งในสาขาย่อยของ machine learning เป็นศาสตร์ที่พูดถึงการจำลองการทำงานของระบบโครงข่ายประสาทมนุษย์ โดยจะมีการแบ่งการทำงานข้างในเป็น layer ต่างๆ โดยเราจะมองเป็นสามส่วนหลักๆได้แก่

1. Input Layer มีหน้าที่สำหรับการรับข้อมูลป้อนเข้าโครงข่ายประสาท จากผู้ใช้ เช่น รูปภาพ
2. Hidden Layer มีหน้าที่สำหรับการประเมินข้อมูลที่ป้อนเข้ามา เพื่อหาข้อมูลต่างๆที่ใช้ในการจำแนกประเภทโดยตัว Hidden

Layer นั้นสามารถมีได้มากกว่า 1 ชั้น
 3. Output layer
 เป็นชั้นสุดท้ายมีหน้าที่สำหรับรับข้อมูลจาก Hidden Layer เพื่อใช้ในการบอกค่าสุดท้ายแล้วตัวข้อมูลที่ได้รับเข้ามานั้นถูกจำแนกอยู่ในประเภทใด

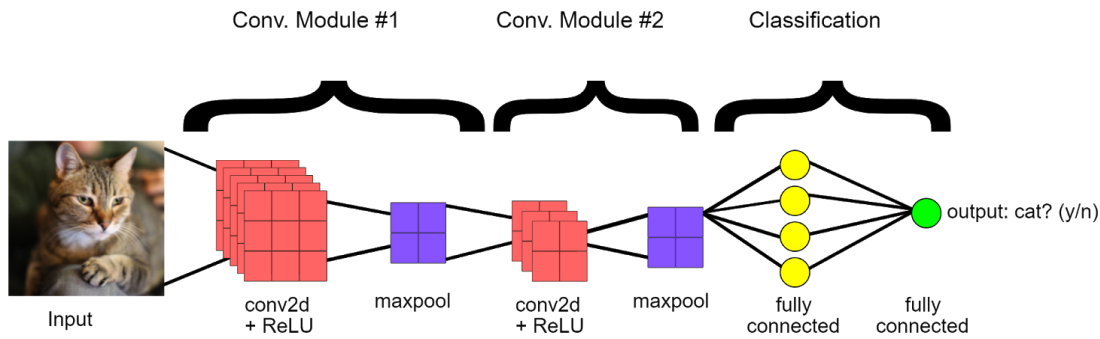


รูปที่ 1 ตัวอย่าง layer ของ การเรียนรู้เชิงลึกของคอมพิวเตอร์

[ที่มา : <https://verneglobal.com/news/blog/deep-learning-at-scale>]

8.2.2 โครงข่ายประสาทเทียมแบบสังวัตนาการ (Convolutional Neural Network)

ในปัจจุบันการทำ การจำแนกประเภทรูปภาพ สำหรับทางด้านการแพทย์กำลังเป็นที่สนใจ โครงข่ายประสาทเทียมแบบสังวัตนาการ หรือ CNN เลยได้รับความนิยมมากขึ้น โดย CNN เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้เชิงลึกของคอมพิวเตอร์ ที่เกิดจากการนำแนวคิดของ Neural Network มาเพิ่มในส่วนของ Convolutional layer ซึ่งเหมาะแก่การหาลักษณะต่างๆของข้อมูลต่างๆ เช่น รูปภาพ โดยตัวของ CNN นั้นจะประกอบด้วยหลายๆ layer ด้วยกัน



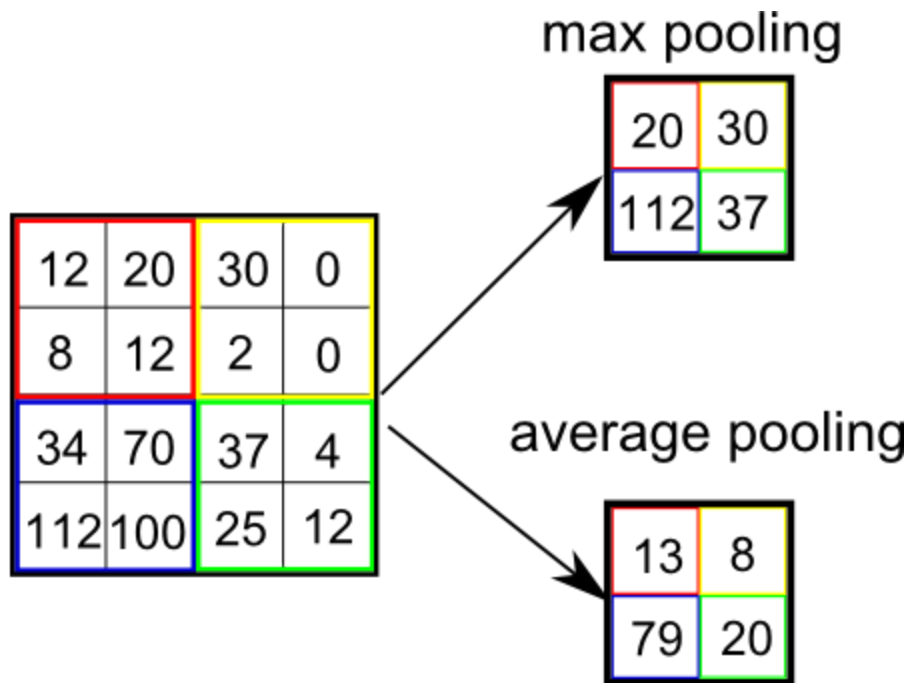
รูปที่ 2 แสดงตัวอย่างโครงข่าย CNN ที่ประกอบด้วย 1. convolutional layer
2. pooling layer 3. fully connected layer

[ที่มา : <https://verneglobal.com/news/blog/deep-learning-at-scale>]

โดย CNN จะมี layer หลักๆได้แก่

1. Convolutional layer ซึ่งมีหน้าที่ในการประมวลผลภาพ เพื่อหาคุณลักษณะต่างๆ เช่น สี ขอบ ด้วย filters และนำไปเข้า activate function เพื่อแปลงผลลัพธ์ให้กลายเป็นข้อมูลนำเข้าสำหรับ layer ถัดไป โดยมี activate function ที่ได้รับความนิยมในการทำ การจำแนกประเภทรูปภาพ คือ Rectified Linear Unit (ReLU)

2. Pooling layer มีหน้าที่ในการลดมิติของข้อมูลที่เราได้จาก Convolutional layer ให้เล็กลง และคงไว้ซึ่งข้อมูลที่สำคัญ เพื่อให้การประมวลผลเร็วขึ้น โดยจะมีสองวิธีหลักๆได้แก่ Max pooling และ Mean pooling โดย Max pooling จะทำการเลือก ค่าที่มากที่สุดในขอบเขตที่สนใจ และ Mean Pooling จะทำการหาค่า เฉลี่ยของขอบเขตที่สนใจแล้วนำไปใช้ต่อ ดังรูป [2]



รูปที่ 3 ตัวอย่างการทำ Max pooling และ mean pooling

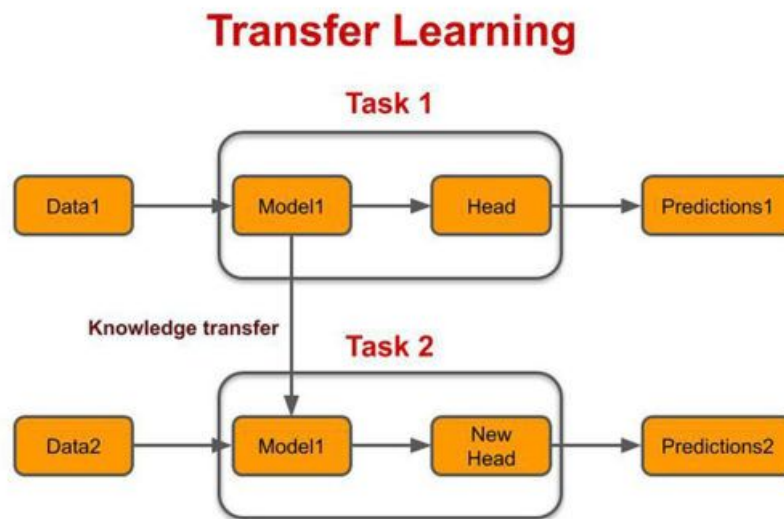
[ที่มา:<https://stackoverflow.com/questions/44287965>]

3.fully connected layer มีหน้าที่ในการรวบรวม output จาก layer ก่อนหน้า ที่ได้ทำการหา คุณลักษณะต่างๆมารวมและ กำหนดให้ผลลัพธ์ของ layer นี้มีจำนวนเท่ากับ จำนวนประเภทที่เรา ต้องการจำแนกรูปภาพ เพื่อดูว่าผลลัพธ์ท้ายสุดเราจำแนกรูปภาพนั้นได้ อยู่ในประเภทไหนซึ่ง CNN จะประกอบด้วยหลายๆ layer นี้เรียงกัน ไปมาจนถึง output ตามความเหมาะสมของ โมเดลนั้นๆ และสามารถ ปรับ parameter ของแต่ละ layer ได้เพื่อทำให้การจำแนกประเภท นั้นออกมาแม่นยำที่สุด โดยในโครงการนี้ เราจะเลือกใช้ Convolutional neural network ในการสร้าง โมเดลเพื่อจำแนก ข้อมูลภาพถ่ายของเรา

8.2.3 Transfer Learning

ในการทำ Convolutional neural network นั้น

เราจำเป็นต้องออกแบบตัว layer และ parameter ต่างๆให้เหมาะสมเพื่อให้ได้ความแม่นยำในการจำแนกที่สูง ซึ่งเราจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำนวนมากในการ train ให้โมเดล CNN ของเรานั้นมีความแม่นยำ แต่ว่า Transfer Learning คือการที่เรานำ โมเดล CNN ที่มีการสร้างขึ้นมาแล้วจากข้อมูลอื่น มาปรับแต่งในส่วน of fully connected layer เองใหม่ให้เหมาะสมกับข้อมูลที่เราจะทำการจำแนก ซึ่งจะทำให้เราประหยัดเวลาในการสร้างโมเดล และลดจำนวนข้อมูลที่ใช้ในการสร้างโมเดลเพื่อที่จะทำให้โมเดลนั้นมีความแม่นยำ



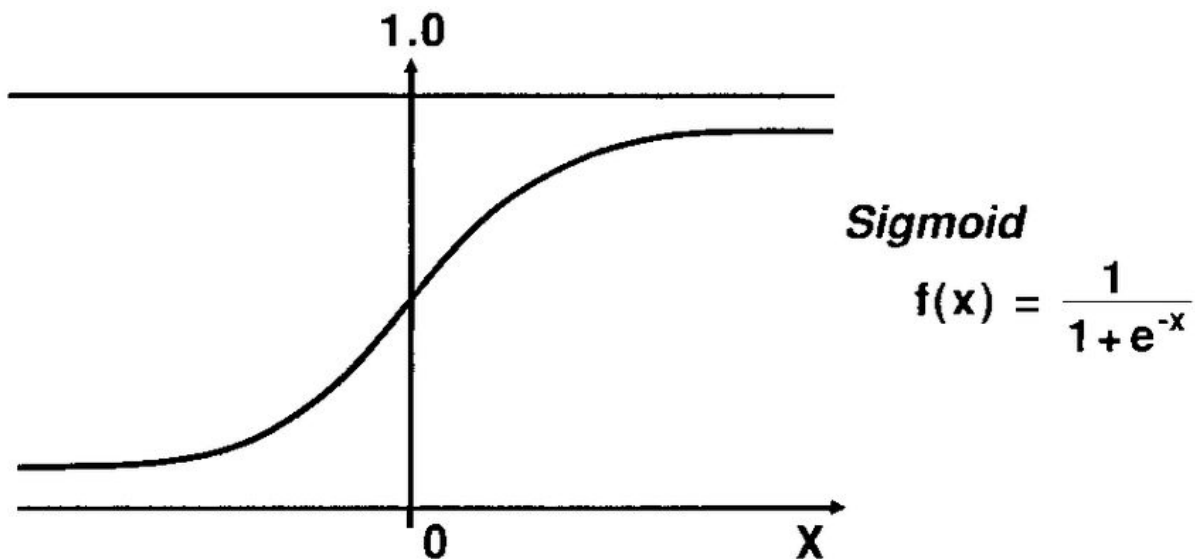
รูปที่ 4 ภาพอธิบายตัวอย่างของ Transfer Learning

[ที่มา:<https://www.topbots.com/transfer-learning-in-nlp/>]

8.2.4 Activate function

Activate function มีหน้าที่ในการปรับผลลัพธ์ของ neuron ในแต่ละ layer ก่อนจะส่งต่อไปเป็นข้อมูลนำเข้าสำหรับ layer ถัดไป โดย Activate function ที่เป็นที่นิยมคือ sigmoid function เนื่องจากตัว sigmoid function นั้นจะมีผลลัพธ์ออกมาอยู่ในช่วงของ 0 จนถึง 1 ทำให้เหมาะแก่การใช้ทำเรื่องความน่าจะเป็น แต่

เนื่องจากกราฟของ sigmoid function เป็นดังรูป [5] เราจะเห็นว่า หากค่า $|x|$ มีค่าสูงมากขึ้นค่าของ sigmoid function จะมีการเปลี่ยนแปลงที่น้อยลง หรือมีค่าอนุพันธ์ที่น้อยลงทำให้การอัปเดตน้ำหนักของตัว Neural network ใน layer แรกๆนั้นมิต้าน้อยจนอาจทำให้การเรียนรู้หยุด ปัญหานี้มีชื่อเรียกว่า Vanishing gradient problem โดยสามารถแก้ไขด้วยการเปลี่ยน activate function ได้ ยกตัวอย่างเช่น Rectified Linear Unit หรือ ReLU



รูปที่ 5 ภาพตัวอย่างกราฟของ sigmoid function

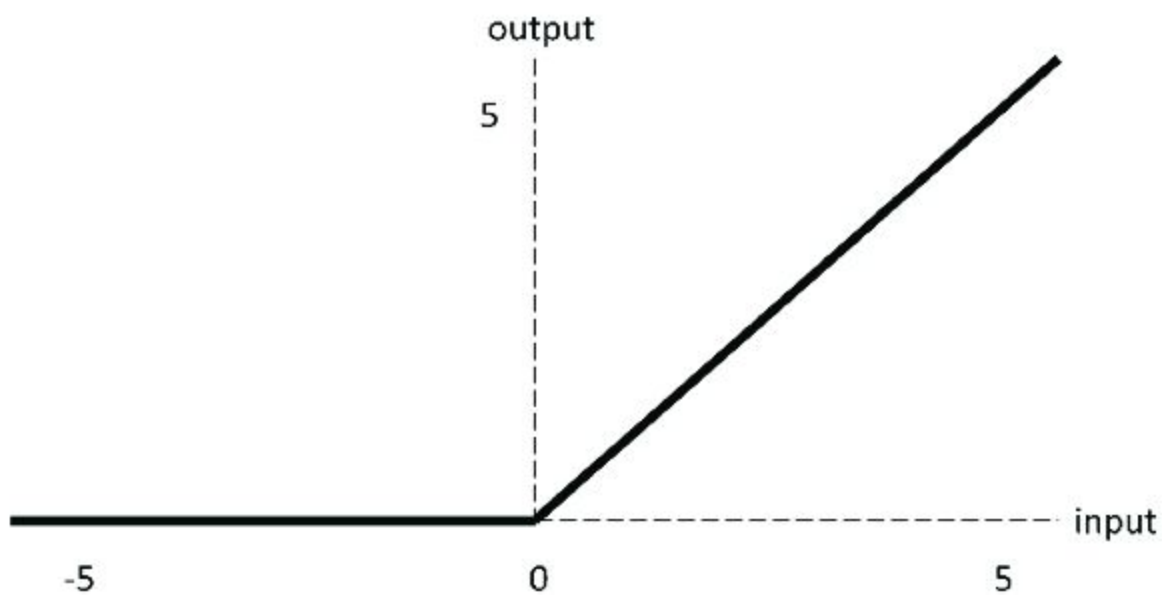
[ที่มา:https://www.researchgate.net/figure/An-illustration-of-the-signal-processing-in-a-sigmoid-function_fig2_239269767]

[://www.researchgate.net/figure/An-illustration-of-the-signal-processing-in-a-sigmoid-function_fig2_239269767](https://www.researchgate.net/figure/An-illustration-of-the-signal-processing-in-a-sigmoid-function_fig2_239269767)]

8.2.5 Rectified Linear Unit (ReLU)

Rectified Linear Unit หรือ ReLU เป็น activate function ที่กำลังได้รับความนิยมเนื่องจากสามารถแก้ไขปัญหานี้ในเรื่องของ Vanishing gradient problem ได้ เพราะกราฟของ ReLU นั้นถ้าค่า x เป็นบวกจะได้ค่าของอนุพันธ์เท่ากับ 1 เสมอทำให้ความชัน

ไม่หาย ซึ่งทำให้ตัวโมเดลของเรานั้นปรับค่าน้ำหนักได้ไวยิ่งขึ้น แต่ก็มีข้อเสียเช่นกันคือผลลัพธ์จะออกมาอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0 ถึง อินฟินิตี้ทำให้ไม่สามารถกำหนดขอบเขตได้ หรือผลลัพธ์สำหรับการที่ข้อมูลขาเข้าเป็นเลขติดลบจะเท่ากับ 0 เสมอทำให้ไม่สามารถแปลงค่าผลลัพธ์ที่เท่ากับ 0 กลับมาเป็นข้อมูลขาเข้าได้ เป็นต้น



รูปที่ 6 ภาพตัวอย่างกราฟของ ReLU function

[ที่มา:https://www.researchgate.net/figure/ReLU-activation-function_fig7_333411007]

8.2.6 การปรับขนาดรูปภาพ (Image rescale)

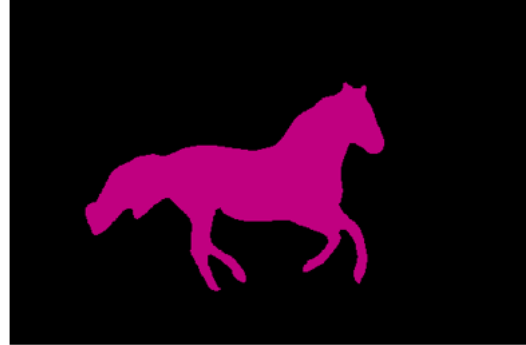
การปรับขนาดรูปภาพ (Image rescale) นั้นเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเตรียมข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการทำโมเดล CNN เนื่องจากข้อมูลที่เราได้มาสำหรับการทำโมเดลนั้น อาจจะมีขนาดที่แตกต่าง

กันรวมถึงมีขนาดที่ใหญ่เกินไป ด้วยเหตุนี้จะทำให้โมเดลใช้ระยะเวลาในการเรียนรู้มาก เราจึงกำหนดขนาดมาตรฐานและทำการปรับขนาดข้อมูลรูปภาพสำหรับการสร้างโมเดลก่อนที่จะนำไปใช้

8.2.7 การแยกบริเวณรูปภาพ (Image segmentation)

การแยกบริเวณรูปภาพ (Image segmentation) คือการแยกสิ่งที่เราสนใจออกมาจากพื้นหลังของรูปภาพเพื่อใช้ในการทำโมเดลต่อไป ซึ่งถูกนำไปใช้ประโยชน์ในหลายๆด้านด้วยกันได้แก่ การจับตัวหนังสือในภาพ การจับวัตถุแปลกปลอมในรูปภาพ เป็นต้น โดยมีหลายรูปแบบด้วยกันยกตัวอย่างเช่น Region-Based Segmentation, Edge Detection Segmentation เป็นต้น

- Region-Based Segmentation เป็นการแยกวัตถุออกจากภาพด้วยวิธีการใช้ค่า threshold เพื่อปรับภาพที่อยู่ในรูปแบบของ grayscale ให้กลายเป็น binary image โดยให้วัตถุเป็นหนึ่งสี และพื้นหลังเป็นอีกสีหนึ่ง เพื่อที่เราจะได้รูปร่างของวัตถุขึ้นมา ซึ่งวิธีการเลือกค่า threshold ที่เหมาะสมมีมากมาย ยกตัวอย่างเช่น Otsu's thresholding method
- Edge Detection Segmentation ที่ใช้ในการหาขอบของวัตถุซึ่งใช้หลักการความไม่ต่อเนื่องภายใน pixel ของรูปภาพ โดยจุดที่เกิดการเปลี่ยนแปลงนั้นจะถูกระบุเป็นจุดขอบ



รูปที่ 7 ภาพตัวอย่างการทำ image segmentation บนภาพ

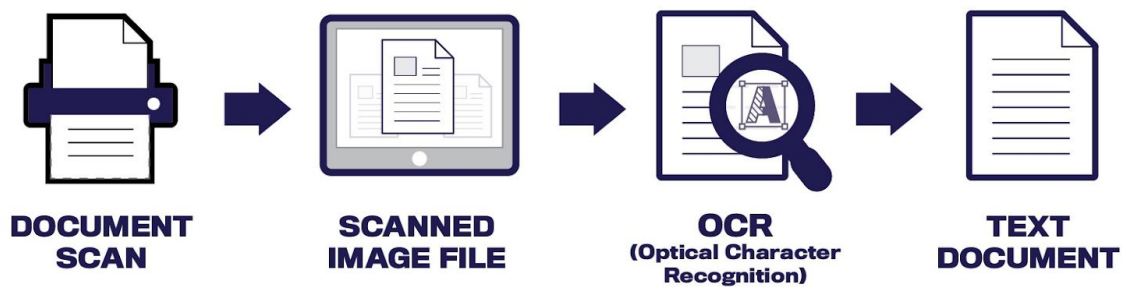
[ที่มา:[https](https://www.learnopencv.com/applications-of-foreground-background-separation-with-semantic-segmentation/)

[://www.learnopencv.com/applications-of-foreground-background-separation-with-semantic-segmentation/](https://www.learnopencv.com/applications-of-foreground-background-separation-with-semantic-segmentation/)]

8.2.8 การแปลงรูปภาพเป็นข้อความ (Optical character recognition)

Optical character recognition หรือ OCR คือเทคโนโลยีที่ทำให้เราสามารถจับตัวอักษรที่อยู่ในภาพถ่ายยกตัวอย่างเช่น ภาพสแกนของเอกสาร หรือ สิ่งพิมพ์ต่างๆ เป็นต้น มาแปลงให้อยู่ในรูปแบบของตัวอักษรดิจิทัล ที่สามารถแก้ไขได้ และง่ายต่อการจัดเก็บนำไปใช้ต่อ ซึ่งเราสามารถนำเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้ได้หลากหลายด้าน เช่น วิเคราะห์ทะเบียน

รียนต์ ด้านการทำระบบค้นหาข้อมูล หรือระบบจัดเก็บรายละเอียด
สินค้า



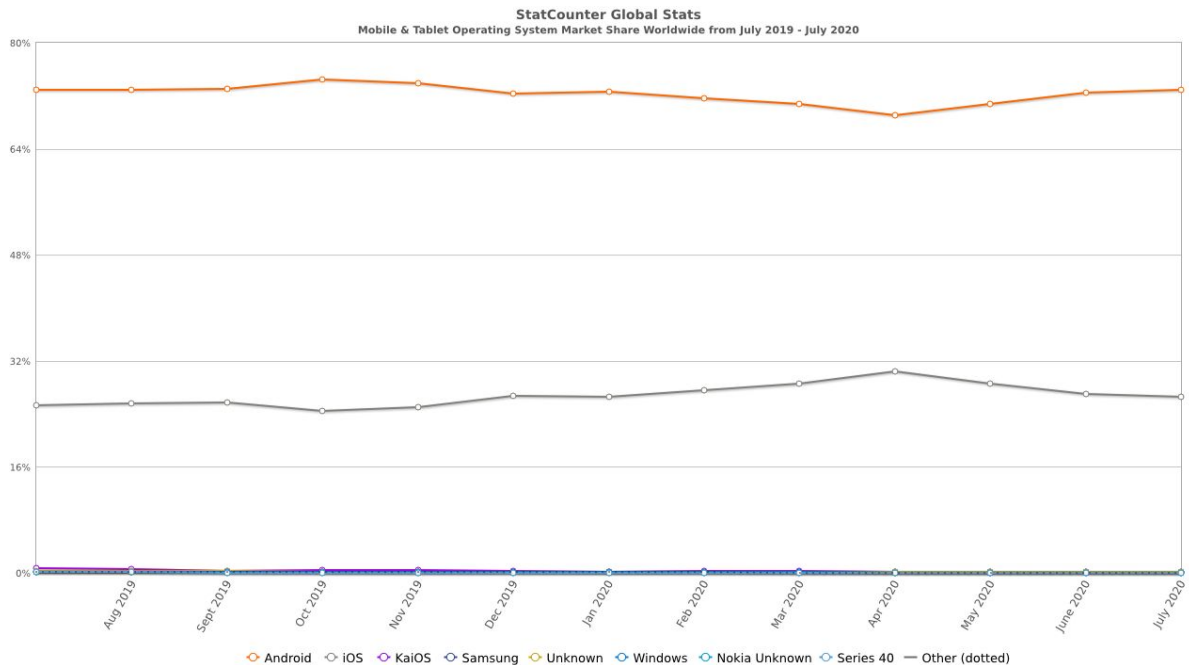
รูปที่ 8 ภาพตัวอย่างขั้นตอนการแปลงเอกสารมาอยู่ในรูปแบบข้อมูลด้วย
กระบวนการ OCR

[ที่มา:<https://medium.com/states-title/using-nlp-bert-to-improve-ocr-accuracy-385c98ae174c>]

8.3 Languages and technologies ภาษาโปรแกรมและเทคโนโลยี

เนื่องด้วยด้วยเป้าหมายของโครงการที่ต้องการพัฒนาแอปพลิเคชันให้
สามารถใช้งานได้หลายแพลตฟอร์ม โดยปัจจุบันระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
และระบบปฏิบัติการไอโอเอสเป็นระบบปฏิบัติการที่ผู้คนใช้งานมากที่สุด
โดยทั้งสองระบบปฏิบัติการครอบครองส่วนแบ่งทางตลาดมากกว่า 98%

สำหรับโทรศัพท์มือถือและแท็บเล็ต



รูปที่ 8 ส่วนแบ่งการตลาดระบบปฏิบัติการมือถือและแท็บเล็ตทั่วโลก

[ที่มา: [https](https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile-tablet/worldwide/#monthly-201907-202007)

[://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile-tablet/worldwide/#monthly-201907-202007](https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile-tablet/worldwide/#monthly-201907-202007)]

จากสถิติระบบปฏิบัติการไอโอเอสและระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีจำนวนผู้ใช้ปริมาณมาก ดังนั้นโครงการจึงพัฒนาแอปพลิเคชันให้สามารถใช้งานได้ทั้งสองระบบปฏิบัติการ ซึ่งรูปแบบในการพัฒนาแอปพลิเคชันให้สามารถใช้งานในหลายแพลตฟอร์มได้มีด้วยกันอยู่สองรูปแบบคือ Hybrid Application และ Web Application อย่างไรก็ตาม Hybrid Application สามารถทำงานได้ตามเป้าหมายของโครงการมากกว่าเพราะการเป็นรูปแบบแอปพลิเคชันทำให้สามารถใช้หน้าจอสัมผัสผ่านโทรศัพท์มือถือหรือแท็บเล็ตในการเขียนตัวอักษรได้ โดยมีเฟรมเวิร์คให้พัฒนามากมายเช่น React Native ,Ionic และ Flutter เป็นต้น

8.3.1 React Native

React Native คือ เฟรมเวิร์คที่พัฒนาด้วยภาษา JavaScript สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอสและระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์โดยใช้เทคโนโลยี Cross platform ซึ่งในการพัฒนาด้วย React Native มีข้อดีคือในการพัฒนาสามารถพัฒนาแค่ครั้งเดียวแต่สามารถใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการไอโอเอสและระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ด้วยการจัดการของ JavaScript ให้สามารถสื่อสารกับฝั่ง Native ของระบบปฏิบัติการทั้งสอง จึงได้ผลลัพธ์ออกมาเป็น Native Application ทั้งระบบปฏิบัติการไอโอเอสและระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

8.3.2 Keras

Keras คือเฟรมเวิร์คที่พัฒนาด้วยภาษา Python ที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อให้เราสามารถจัดการกับการทำ การเรียนรู้เชิงลึกของคอมพิวเตอร์ (deep learning) ได้อย่างง่าย ข้อดีของ Keras คือ ใช้งานง่าย และสามารถดัดแปลงตัว layer ของ neural network ได้ง่าย โดยในโครงการนี้เราสามารถให้ Keras ในการออกแบบตัว Layer ต่างๆ ของโมเดลได้รวมทั้งทำการสร้างโมเดลและทำนายด้วยภาษา Python ได้เลย

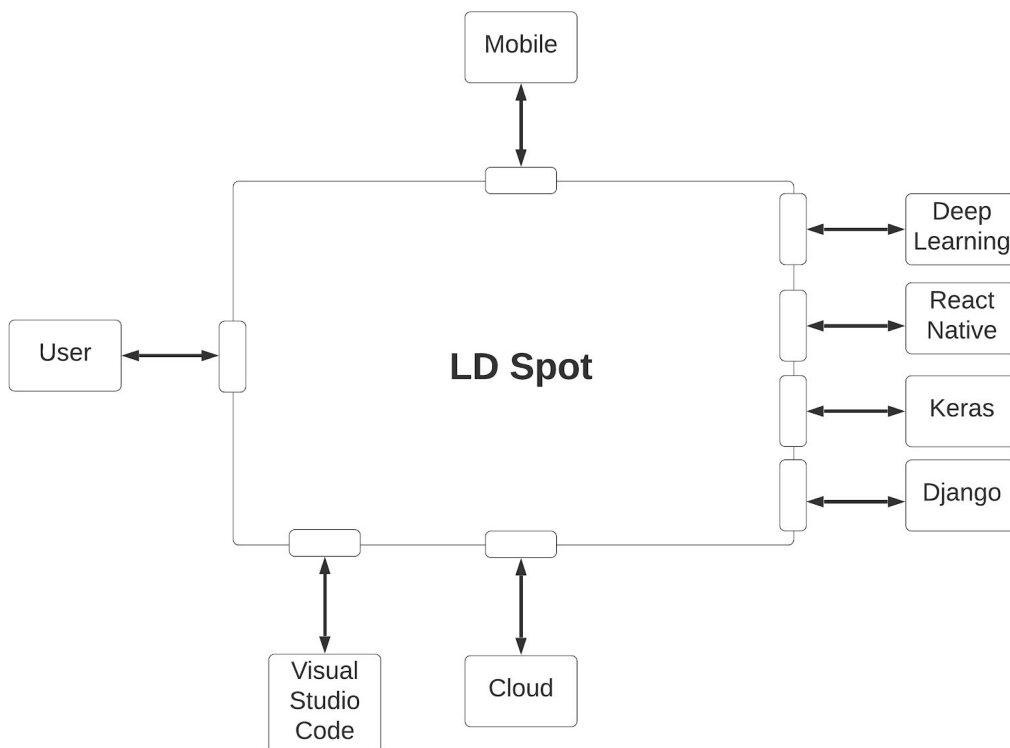
8.3.3 OpenCV

OpenCV เป็น library ที่มีจุดประสงค์เพื่อการแสดงผลด้วยคอมพิวเตอร์แบบเรียลไทม์ (Real - Time) รวมทั้งในส่วนของการทำ Image processing ที่รองรับการใช้งานบนหลายภาษาด้วยกัน โดยหนึ่งในนั้นคือ Python อีกทั้งยังสามารถใช้งานร่วมกับเฟรมเวิร์

การเรียนรู้เชิงลึกต่างๆ อาทิเช่น TensorFlow และ PyTorch เป็นต้น

8.4 Project Functionality

8.4.1 System Architecture



8.4.2 โครงสร้างซอฟต์แวร์

ในส่วนของการใช้งานระบบ LDSpot นั้นจะแบ่งเป็นส่วนหลักๆได้แก่ แอปพลิเคชันทำแบบทดสอบ การประมวลผลภาพ การแยกภาพ การวินิจฉัย โดยมีขั้นตอนของตัวระบบดังนี้

1. ผู้ใช้จะต้องทำแบบทดสอบภายในแอปพลิเคชันโดยจะอยู่ในรูปแบบของเกมเขียน พยัญชนะ สระ และ สะกดคำ
2. หลังจากนั้นภาพแบบทดสอบที่ผู้ใช้ได้ทำจะถูกส่งเข้าไปภายในระบบ LDSpot เพื่อทำการปรับปรุงคุณภาพของรูปภาพได้แก่การปรับขนาดของภาพให้เหมาะสม การลดสัญญาณรบกวนในภาพ และการปรับสีให้อยู่ในรูปแบบของขาวดำ
3. เมื่อได้ภาพที่ผ่านการทำการปรับปรุงคุณภาพของภาพแล้ว ภาพจะถูกนำมาแบ่งเป็นช่องตามตัวอักษรโดยการสร้าง contour แล้วตีกรอบด้วย boundingbox ล้อมรอบแต่ละตัวอักษร หลังจากนั้นจึงตัดภาพตาม boundingbox ที่ได้สร้างไว้
4. นำภาพแต่ละตัวอักษรเข้าไปวินิจฉัย เพื่อนำผลลัพธ์จากโมเดลมาแสดงผลบนแอปพลิเคชัน

8.4.2.1 แอปพลิเคชันทำแบบทดสอบ (Application)

ในส่วนของแอปพลิเคชันทำแบบทดสอบนั้นเพื่อที่จะได้มาซึ่งภาพแบบทดสอบเราจึงออกแบบแอปพลิเคชันในรูปแบบของเกมให้ผู้ใช้ทำ ซึ่งในส่วนนี้ผู้ใช้จะต้องทำแบบทดสอบการเขียน พยัญชนะ สระ และสะกดคำ โดยจะมีกรอบขึ้นมาให้ผู้ใช้เขียนตามเสียงพูด

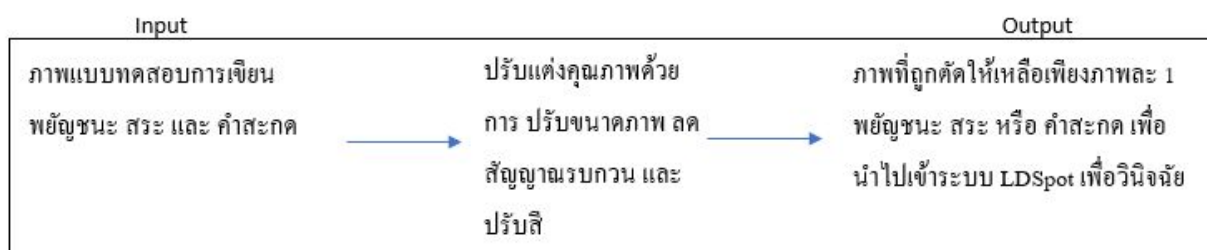
ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลขาเข้าและขาออกของ แอปพลิเคชัน

Input	ผู้ใช้ทำแบบทดสอบภายในแอปพลิเคชัน
-------	----------------------------------

Output	ภาพแบบทดสอบการเขียนพยัญชนะ สระ และ คำสะกด
--------	---

8.4.2.2 การประมวลผลภาพ (Image processing)

ในส่วนนี้นั้นเราจะนำภาพแบบทดสอบที่ได้จากแอปพลิเคชันมาปรับปรุงคุณภาพของภาพเพื่อให้เหมาะสมแก่การนำไปวินิจฉัย โดยจะมีการปรับขนาดของภาพให้ตรงกับขนาดของภาพที่ระบบ LDSpot นั้นใช้ในการเรียนรู้ หลังจากนั้นจึงนำภาพไปทำการลดสัญญาณรบกวนด้วยวิธีการใช้ Gaussian blur และจึงปรับภาพให้อยู่ในสีขาวดำ เพื่อแยกตัวอักษรออกจากภาพพื้นหลัง



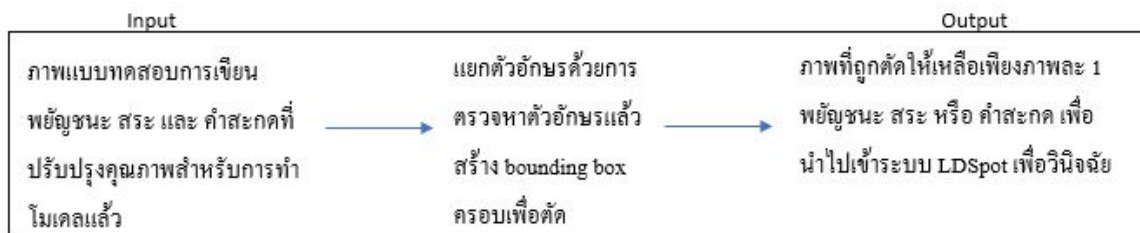
รูปที่ 9 แผนภาพแสดงข้อมูลขาเข้าและออกของการประมวลผลภาพ

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลขาเข้าและขาออกของส่วนการประมวลผลภาพ

Input	ภาพแบบทดสอบการเขียนพยัญชนะ สระ และ คำสะกด
Output	ภาพแบบทดสอบการเขียนพยัญชนะ สระ และ คำสะกดที่ปรับปรุงคุณภาพสำหรับการทำโมเดลแล้ว

8.4.2.3 การแยกภาพ (Image segmentation)

ในส่วนนี้เราจะทำการสร้าง contour ขึ้นมาจากภาพที่ได้ทำการปรับสีขาวดำแล้ว โดยเราจะนำ contour นั้นไปสร้าง bounding box เพื่อครอบแต่ละตัวอักษรให้แยกออกจากกัน เนื่องจากเราต้องการภาพตัวอักษรที่อยู่เดี่ยวๆ ไปใช้ในการวินิจฉัยโรคบกพร่องทางการเรียนรู้



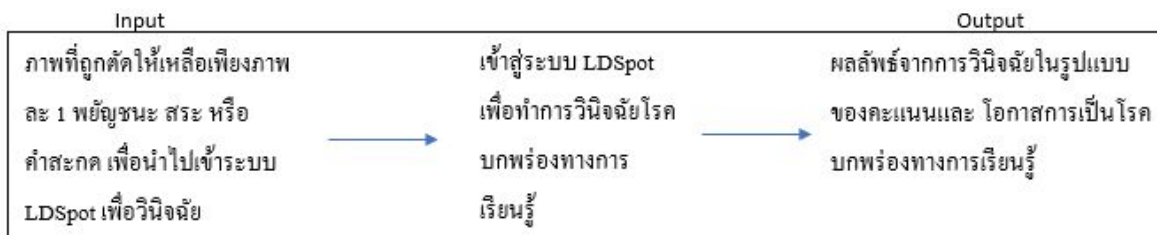
รูปที่ 10 แผนภาพแสดงข้อมูลขาเข้าและออกของการแยกภาพ

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลขาเข้าและขาออกของส่วนการแยกภาพ

Input	ภาพแบบทดสอบการเขียนพยัญชนะ สระ และ คำสะกดที่ปรับปรุงคุณภาพสำหรับการทำโมเดลแล้ว
Output	ภาพที่ถูกตัดให้เหลือเพียงภาพละ 1 พยัญชนะ สระ หรือ คำสะกด เพื่อนำไปเข้าระบบ LDSpot เพื่อวินิจฉัย

8.4.2.4 การวินิจฉัย (Learning disorder prediction)

เมื่อเราได้ภาพตัวอักษรเดี่ยวๆจากส่วนการแยกภาพแล้ว เราจะนำภาพตัวอักษรเดี่ยวๆนั้นไปโยนเข้าโมเดลที่เราได้ทำการสร้างไว้ เพื่อให้โมเดลวินิจฉัยโรคบกพร่องทางการเรียนรู้ แล้วนำผลลัพธ์ส่งกลับไปในฐานะข้อมูลเพื่อให้แอปพลิเคชันสามารถเรียกข้อมูลไปแสดงได้ต่อไป

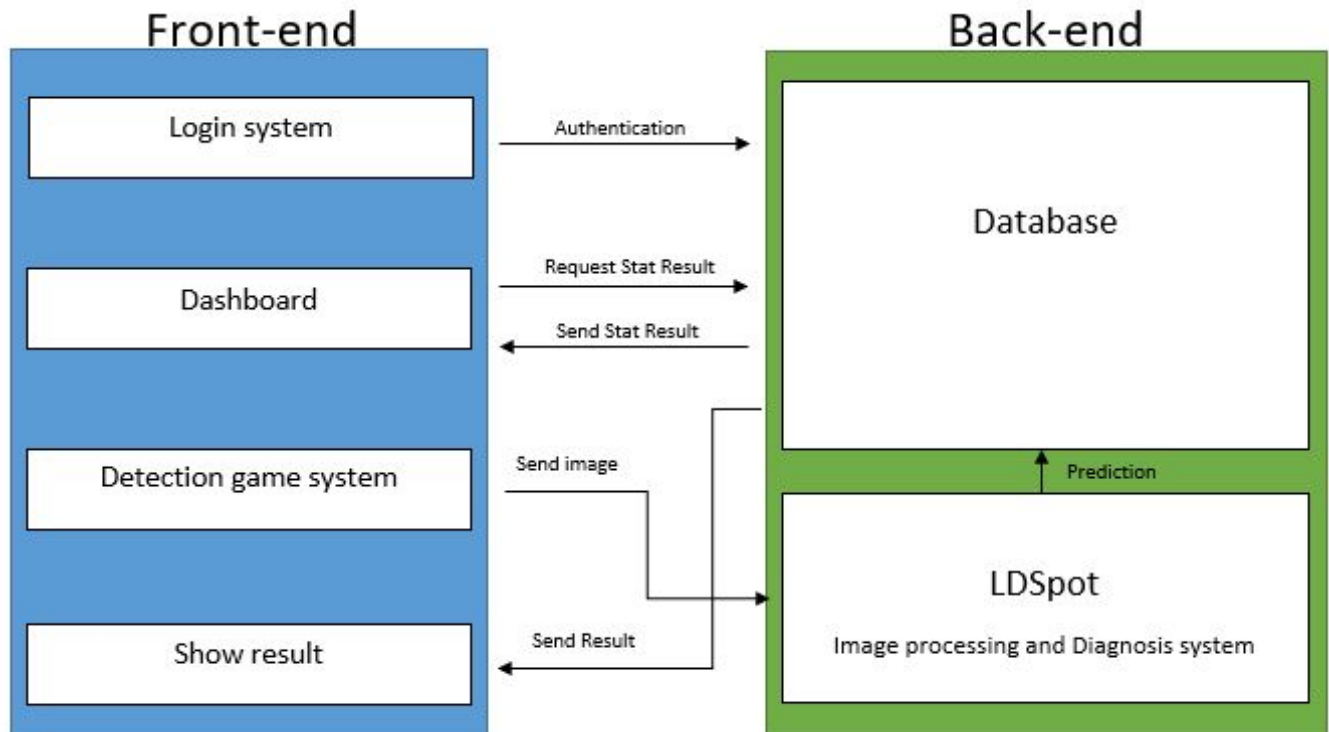


รูปที่ 11 แผนภาพแสดงข้อมูลขาเข้าและออกของการวินิจฉัย

ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลขาเข้าและขาออกของส่วนการวินิจฉัย

Input	ภาพที่ถูกตัดให้เหลือเพียง ภาพละ 1 พยัญชนะ สระ หรือ คำสะกด เพื่อนำไปเข้าระบบ LDSpot เพื่อวินิจฉัย
Output	ผลลัพธ์จากการวินิจฉัยในรูปแบบของคะแนนและ โอกาสการเป็นโรคบกพร่องทางการเรียนรู้

8.4.3 Conceptual Design



การทำงานของตัวระบบ LDSpot นั้นจะมีอยู่สองส่วนด้วยกัน ได้แก่ front-end ที่ทำหน้าที่เป็นหน้าแอปพลิเคชันไว้สื่อสารกับผู้ใช้งาน และส่วนของ back-end ที่รับข้อมูลมาเพื่อประมวลผลแล้วหลังจากนั้นจึงนำข้อมูลไปเก็บใส่ฐานข้อมูลไว้ใช้งานต่อไป

- ในส่วนของ front-end นั้นจะประกอบไปด้วย แอปพลิเคชันในรูปแบบของเกม โดยที่ผู้ใช้งานจะสามารถเข้าสู่ระบบผ่านทางรหัสที่ได้ทำการสมัครสมาชิกไว้ โดยตัวรหัสจะถูกส่งไปเพื่อตรวจสอบความถูกต้องว่ามีรหัสนี้อยู่จริงในระบบหรือไม่กับฐานข้อมูลที่อยู่ภายในส่วนของ back-end หากตรวจสอบแล้วถูกต้องจึงจะสามารถเข้าสู่ระบบได้
- ผู้ใช้งานสามารถกดเข้ารับแบบทดสอบได้ โดยเมื่อเข้ารับแล้ว จะต้องทำตามขั้นตอนต่อไป ซึ่งผู้ใช้งานจะได้เขียนตัวอักษร สระ และคำสะกด ตามเสียงไปเรื่อยๆ เมื่อเสร็จสิ้นแล้วภาพแบบทดสอบจะถูกส่งไปทางฝั่ง back-end ในส่วนของระบบ LDSpot เพื่อทำการวินิจฉัยหลังจากนั้นผลลัพธ์จะถูกส่งเก็บเข้าไปในฐานข้อมูล เพื่อให้ทางฝั่ง front-end สามารถดึงข้อมูลไปแสดงผลบนแอปพลิเคชันได้

- ผู้ใช้สามารถดูผลลัพธ์ย้อนหลังได้โดยกดดูผลลัพธ์ภายในแอปพลิเคชัน หลังจากนั้น แอปพลิเคชันจะทำการติดต่อกับฐานข้อมูลเพื่อดึงผลลัพธ์ที่เคยได้มีการวินิจฉัยไว้ของผู้ใช้งานคนนั้นมาแสดงผล
- ผู้ใช้สามารถดูบอร์ดสถิติได้ โดยบอร์ดสถิตินั้นจะดึงข้อมูลสรุปจากฐานข้อมูลมาว่า มีผู้ใช้งานแอปพลิเคชันนี้แล้วกี่คน มีการทำนายว่าเป็นโรคบกพร่องทางการเรียนรู้กี่คน ไม่เป็นกี่คน เป็นต้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลในเชิงสถิติต่อไป

8.5 System requirements

- รองรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ตั้งแต่ 4.1 ขึ้นไป
- รองรับระบบปฏิบัติการไอโอเอสตั้งแต่ 10.0 ขึ้นไป
- รองรับระบบสัมผัสหน้าจอ
- รองรับเฉพาะระบบภาษาไทย
- สามารถดูผลการวินิจฉัยย้อนหลังได้
- อนุญาตให้เก็บผลการวินิจฉัยบนระบบได้
- ผลลัพธ์อยู่ในรูปของความน่าจะเป็นและคะแนนความถูกต้องของการเขียน

9. บรรณานุกรม (Bibliography)

[1] พญ.วินัดดา ปิยะศิลป์ ความพิการประเภทที่ 6

Learning Disorders

<http://www.thcc.or.th/download/icf/ICF%20LD.pdf> [สื่อออนไลน์] วันที่ 8/27/2020

[2]

<http://vision.soic.indiana.edu/detecting-dyslexia-using-neural-networks/> [สื่อออนไลน์] วันที่ 8/28/2020

[3] N.Chuntra, “OpenCV คืออะไร”, [สื่อออนไลน์].

<https://medium.com/@nut.ch40/opencv-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3-8771e2a4c414> วันที่ 8/28/2020

[4] ชิตพงษ์ กิตตินราดร, “Neural Network Programming”, [สื่อออนไลน์] วันที่ 8/28/2020

<https://guopai.github.io/ml-blog15.html>

[5] P.Sharma, “Computer Vision Tutorial: A Step-by-Step Introduction to Image Segmentation Techniques (Part 1)”, [สื่อออนไลน์]. วันที่ 8/28/2020

<https://www.analyticsvidhya.com/blog/2019/04/introduction-image-segmentation-techniques-python/>

[6] P.Canuma, “Image Pre-processing”, [สื่อออนไลน์]. วันที่ 8/28/2020

<https://towardsdatascience.com/image-pre-processing-c1aec0be3edf>

[7] CS231n: Convolutional Neural Networks for Visual Recognition, “Convolutional Neural Networks”, [สื่อออนไลน์] วันที่ 8/28/2020

<https://cs231n.github.io/convolutional-networks/#add>

[8] J.Brownlee, “A Gentle Introduction to the Rectified Linear Unit (ReLU)”, [สื่อออนไลน์]. วันที่ 8/28/2020

<https://machinelearningmastery.com/rectified-linear-activation-function-for-deep-learning-neural-networks/>

[9] K.Surapong, “Activation Function คืออะไร ใน Artificial Neural Network, Sigmoid Function คืออะไร – Activation Function ep.1”, [สื่อออนไลน์]. วันที่ 8/28/2020

<https://www.bualabs.com/archives/1261/what-is-activation-function-what-is-sigmoid-function-activation-function-ep-1/>

[10] K.Surapong, “ReLU Function คืออะไร ทำไมถึงนิยมใช้ใน Deep Neural Network ต่างกับ Sigmoid อย่างไร – Activation Function ep.3”, [สื่อออนไลน์]. วันที่ 8/28/2020

<https://www.bualabs.com/archives/1355/what-is-relu-function-why-popular-deep-learning-training-deep-neural-network-activation-function-ep-3/>

[11] J.Brownlee, “Transfer Learning in Keras with Computer Vision Models”, [สื่อออนไลน์]. วันที่ 8/28/2020

<https://machinelearningmastery.com/how-to-use-transfer-learning-when-developing-convolutional-neural-network-models/>

10. ประวัติและผลงานวิจัยดีเด่นของผู้พัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- ทีม BedCycling เข้ารอบ 20 ทีมสุดท้ายการแข่งขันรายการ Young technopreneur 2018 หมวด อุตสาหกรรมการแพทย์ และบริการเพื่อผู้สูงอายุ (Medical & Aging Society)

11. หนังสือรับรองจากสถาบันการศึกษา

ที่ อว 7601 9/63-031259



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ถนนประชาธิปไตย แขวงบางมด
เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

หนังสือรับรอง

หนังสือฉบับนี้ให้ไว้เพื่อรับรองว่า

นายเตชิต สุทธิประภา

รหัสประจำตัวนักศึกษา 60070501091

ลงทะเบียนเป็นนักศึกษาเมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม พ.ศ. 2560

เป็นนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2563 กำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ สี่

ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

หลักสูตรนี้เป็นหลักสูตร ปริญญาตรี 4 ปี ต่อจากระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า

ให้ไว้ ณ วันที่ 21 เดือน กันยายน พ.ศ. 2563

อิมทยา จังอินทร์

(นางสาวอิมทยา จังอินทร์)

ผู้อำนวยการสำนักงานทะเบียนนักศึกษา

นายทะเบียน

สำนักงานทะเบียนนักศึกษา

โทร. 0-2470-8147-51 โทรสาร 0-2470-8353

Email : regist@kmutt.ac.th

(หนังสือรับรองฉบับนี้จะสมบูรณ์เมื่อประทับตราครุฑของมหาวิทยาลัย และมีอายุ 6 เดือน นับตั้งแต่วันที่ออกเอกสาร)

ที่ อว 7601.9/63-031258



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

126 ถนนพระยาสุริยาศรี แขวงยานนาวา

เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

หนังสือรับรอง

หนังสือฉบับนี้ให้ไว้เพื่อรับรองว่า

นายศุทธีร์ วีระพงษ์

รหัสประจำตัวนักศึกษา 60070501059

ลงทะเบียนเป็นนักศึกษาเมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม พ.ศ. 2560

เป็นนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2563 กำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ สี่

ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

หลักสูตรนี้เป็นหลักสูตร ปริญญาตรี 4 ปี ต่อจากระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า

ให้ไว้ ณ วันที่ 21 เดือน กันยายน พ.ศ. 2563

จิตตา จังอินทร์

(นางสาวจิตตา จังอินทร์)

ผู้อำนวยการสำนักงานทะเบียนนักศึกษา

นายทะเบียน

สำนักงานทะเบียนนักศึกษา

โทร. 0-2470-8147-51 โทรสาร 0-2470-8353

Email : regist@kmutt.ac.th

(หนังสือรับรองฉบับนี้จะสมบูรณ์เมื่อประทับตราคุณูปนามมหาวิทยาลัย และมีอายุ 6 เดือน นับตั้งแต่วันที่ออกเอกสาร)

ที่ สร 1001 ๑.๓.๖31257



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

126 ถนนประชาธิปไตย แขวงบางมด

เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

หนังสือรับรอง

หนังสือฉบับนี้ให้ไว้เพื่อรับรองว่า

นายองศา สังข์นิษฐ

รหัสประจำตัวนักศึกษา 60070501066

ลงทะเบียนเป็นนักศึกษาเมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม พ.ศ. 2560

เป็นนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2563 กำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ 5

ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

หลักสูตรนี้เป็นหลักสูตร ปริญาตรี 4 ปี ต่อจากระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า

ให้ไว้ ณ วันที่ 21 เดือน กันยายน พ.ศ. 2563

ธิดา สังข์นิษฐ

(นางสาวธิดา สังข์นิษฐ)

ผู้อำนวยการสำนักงานทะเบียนนักศึกษา

นายทะเบียน

สำนักงานทะเบียนนักศึกษา

โทร. 0-2470-8147-51 โทรสาร 0-2470-8353

Email : regist@kmutt.ac.th

(หนังสือรับรองฉบับนี้จะสมบูรณ์ถ้าประทับตราครุฑของมหาวิทยาลัย และใช้เวลา 6 เดือน นับตั้งแต่วันที่ออกเอกสาร)