รายงานการปฏิบัติงาน (ฝึกงาน)

การเขียนรายงานฝึกงานที่เขียนเทมเพลทนานกว่ารายงาน
Writing a nonsensible internship report just to test the template

ณ ครัวป้าวง ป่ายุบใน

ศิระกร ลำใย

รหัสนิสิต 5910500023

ประจำปีการศึกษา 2562

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทคัดย่อ

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

กิตติกรรมประกาศ

ประการแรก ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณครอบครัวที่สนับสนุนและตัดสินใจให้ทำในสิ่งที่เชื่อว่าถูกต้องมาโดยตลอด การให้อิสระทางความคิดและการตัดสินใจนั้นเป็นสิ่งที่จำเป็น มีค่าอย่างยิ่ง และสร้างเสริมประสบการณ์ที่แข็งแรง ในการตัดสินใจทำหลายๆ อย่าง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ธีรวิทย์ วิไลประสิทธิ์พร จากสถาบันวิทยสิริเมธี และอาจารย์ธนาวินท์ รักธรรมานนท์ จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สำหรับการสนับสนุนในการฝึกงานทั้งในช่วงปี 2561 และปี 2562 (กล่าวคือในสองปีที่ผ่านมา)

ขอขอบพระคุณอาจารย์จากภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผู้อยู่เบื้องหลังทัศนะคติบวก ผู้ขัดเกลามุมมองต่อโลกใบนี้ และมอบองค์ความรู้จำนวนมาก: อาจารย์จิตร์ทัศน์ ฝักเจริญผล, อาจารย์ชัยพร ใจแก้ว, อาจารย์ธนาวินท์ รักธรรมานนท์, อาจารย์ภารุจ รัตนวนพันธุ์, อาจารย์จเร เลิศสุดวิชัย, อาจารย์กาญจนพันธุ์ สุขวิชชัย และอื่นๆ ที่มิอาจเอ่ยนามได้หมด

ขอบคุณเป็นอย่างยิ่งในไมตรีจิตจากนิสิตและเจ้าหน้าที่ที่สถาบันวิทยสิริเมธี ผู้ซึ่งเป็นทั้งรุ่นพี่และผู้ร่วมงานที่น่ารัก: สมบัติ เกตุรัตน์ กฤษณี คำทวี, นรินทร์ คุณาเศรษฐ, ณกรณ์ ขำชัยสีเมฆ, ภุชงค์ สร้อยสุดารัตน์, (พี่ก้อง), (พี่คนอื่น)...

ขอขอบคุณ (หรือหากกล่าวด้วยสำนวนของข้าพเจ้า, กราบ) เพื่อนนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ทั้งที่ให้กำลังใจในวันที่ท้อถอย กดดันให้พัฒนาตนเอง และมอบความมุ่งมั่นอันเต็มเปี่ยมให้: รวิสรา รัตนวรรณนุกุล, กรวิชญ์ ชัยกังวาฬ, กิตติยา กู้เกียรติกูล, ณัฐณิชา ช้างจันทร์, วรชัย วุฒิวรชัยรุ่ง, สิรภพ กางกั้น, พรมนัส หอมเกสร, ณัฐพงศ์ สมบูรณ์ภัทรกิจ, ปิยวัช ภวะจันทร์สถิตย์, ณัฐพล เวชกิจวาณิชย์, คุณานนต์ บุรเทพ, ณิชา ลิ้มมณี และทุกท่านที่มิอาจเอ่ยนามได้หมด (อีกครั้ง)

ขอบคุณสมาชิก (ผู้ป้วนเปี้ยนในห้อง) กลุ่มวิจัยเชิงทฤษฎีสำหรับบรรยากาศที่สนุกยิ่งในการพักผ่อน: ณัฐวุฒิ เพ็ชรมาก, นนทพัทธ์ วงศ์วัฒนากิจ, พงศกร อัจฉริยศักดิ์ชัย, ชยุตพงศ์ พรมภักดิ์, มณฑล จรัสตระกูล, ภิญญพร เอี่ยมมงคล, ชวิน เอี่ยมวรวุฒิกุล, (พี่แหมง), (พี่บลู) และที่ไม่กล่าวถึงมิได้ คืออาจารย์จิตร์ทัศน์ ฝักเจริญผล อาจารย์หัวหน้ากลุ่มวิจัย

ขอบคุณวงดนตรีทุกแห่งและสมาชิกวงดนตรีทุกท่านที่ช่วยขับเคลื่อนสุนทรียศาสตร์ในการทำงาน: วงดุริยางค์ฟิลฮาร์โมนิกแห่งประเทศไทย, วงดุริยางค์ซิมโฟนีแห่งลอนดอน, เบอร์ลินฟิลฮาร์โมนิก, บีเอ็นเคโฟร์ตี้เอท (โดยเฉพาะสมาชิก: เฌอปราง อารีย์กุล, จิรดาภา อินทจักร, แพรวา สุธรรมพงษ์, เจนนิษฐ์ โอ่ประเสริฐ และมณิภา รู้ปัญญา), ฟีเวอร์ (โดยเฉพาะสมาชิก: กมลพร โกสียรักษ์วงศ์, จิรัชญา จันทร์จิเรศรัศมี, ปาลีรัตน์ ก้อนบาง, นภัสพร ศรีประภา และรัทยา ผลเกิด), ไปส่งกูบขส.ดู๊, ชาบลูส์, นายิกา ศรีเนียน, และศิลปินจำนวนมากที่ข้าพเจ้าเสพงาน ผู้ที่มิได้เอ่ยนามมาในที่นี้

การเกิดขึ้นของสถาบันวิทยสิริเมธีจะเป็นไปไม่ได้ หากไม่ได้รับการสนับสนุนจากบริษัทปตท. จำกัด (มหาชน) พร้อมบริษัทในเครือ และธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน) ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณในความมุ่งมั่นที่จะเห็นการขับเคลื่อนนโยบายทางวิทยาศาสตร์ของประเทศจากทั้งสองบริษัท และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการเกิดขึ้นของสถาบันฯ จะเป็นแรงสำคัญในการผลักดันประเทศต่อไป

สารบัญ

บทคัดย่อ 1
กิตติกรรมประกาศ 2
สารบัญ 3
สารบัญรูป 4
สารบัญตาราง 5
บทที่ 1 บทนำ 6
บทที่ 2 ความรู้พื้นฐานและการทบทวนวรรณกรรม 9
บทที่ A บันทึกประจำวัน. 14
บทที่ B ภาพถ่ายสถานที่ปฏิบัติงาน 15

สารบัญรูป

รูปที่ 1.1 อาคารหอสมุด สถาบันวิทยสิริเมธี 7
รูปที่ 1.2 ทีมวิจัย ณ ห้องปฏิบัติการ BRAIN 8

รูปที่ 2.1 ภาพตำแหน่งของการติดขั้วนำไฟฟ้า (electrode) ตามระบบ International 10/20 9
รูปที่ 2.2 ภาพคลื่น EOG ขณะอยู่ในสถานะการนอนหลับ. 10
รูปที่ 2.3 จากบนลงล่าง: อิเล็กโทรดแบบถ้วยทอง (Gold Cup) พร้อมสายสีเหลือง, หูฟัง, และอิเล็กโทรดแบบเจง (Gel) บริเวณติ่งหู 11
รูปที่ 2.4 เปอร์เซปตรอน 12

รูปที่ B.1 สถานที่ทำงานหลังจากจัดที่ทำงานแล้ว 15
รูปที่ B.2 หนังสือที่ได้รับมอบหมายให้อ่านและศึกษา ถ่ายคู่กับสไลด์สรุปงานวิจัย 15
รูปที่ B.3 อุปกรณ์สำหรับติดตามดวงตา Gazepoint ขณะกำลังจับม่านตา 16
รูปที่ B.4 สมาชิกทีม Drowsiness Research และสมาชิกทีม BRAIN ขณะทดสอบสมมติฐาน 16

สารบัญตาราง

ตารางที่ 2.1 ตารางเปรียบเทียบชนิดของอิเล็กโทรด 12

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ 2556 ระบุให้ผู้เรียนทุกคนต้องเข้ารับการฝึกงาน เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่ไม่อาจหาได้ในห้องเรียน และเป็นการฝึกทักษะของวิศวกรในการทำงานจริง

คณะวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จึงกำหนดให้มีการเรียนการสอนในรายวิชา 01204399 หรือการฝึกงาน แบ่งเป็นการฝึกงานภาคฤดูร้อนสำหรับนิสิตที่ไม่ได้สหกิจ และฝึกงานต่อเนื่องในช่วงเวลาของภาคฤดูร้อนและภาคการศึกษาต้นของมหาวิทยาลัยสำหรับนิสิตที่สหกิจ จึงเป็นที่มาของรายงานเล่มนี้ซึ่งเป็นหนึ่งในข้อกำหนด/ข้อบังคับของการฝึกงาน

1.2 วัตถุประสงค์การปฏิบัติงาน

- เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่ไม่อาจหาได้ในห้องเรียน
- เพื่อพัฒนาทักษะการทำงาน การสื่อสาร และทักษะ soft skills อื่นๆ
- เพื่อเป็นการเตรียมตัวในการทำโครงงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และเป็นการเตรียมตัวเขียนวารสารทางวิชาการ

1.3 ขอบเขต

ไว้มาเขียน

1.4 ประวัติและรายละเอียดสถานประกอบการ

รูปที่ 1.1: อาคารหอสมุด สถาบันวิทยสิริเมธี

สถาบันวิทยสิริเมธี (VISTEC) เป็นบัณฑิตวิทยาลัย (graduate school) ซึ่งมุ่งเน้นความเป็นเลิศในการทำวิจัย ตั้งอยู่ในพื้นที่วังจันทร์วัลเลย์ (Wangchan Valley) และเขตนวัตกรรมระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor of Innovation: EECi) เลขที่ 555 หมู่ 1 ตำบลป่ายุบใน อำเภอวังจันทร์ จังหวัดระยอง ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2558 โดยมูลนิธิพลังสร้างสรรค์นวัตกรรม ภายใต้การสนับสนุนเงินทุนจากบริษัท ในกลุ่มของการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (ปตท.)

VISTEC มุ่งเน้นการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม และเทคโนโลยี โดยมีศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชั้นแนวหน้า (Frontier Research Center) ซึ่งเป็นศูนย์กลาง ในการเสริมสร้างความเข้มแข็งทางการวิจัย และให้การสนับสนุนด้านทุนการวิจัยแก่สถาบันฯ เป็นศูนย์รวมนักวิจัยที่มีความเชี่ยวชาญสูง ช่วยขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านการศึกษา วิจัย การสร้างนวัตกรรม สร้างความร่วมมือทางด้านวิจัยกับสถาบันการศึกษา ภาคธุรกิจ ภาคอุตสาหกรรม และหน่วยงานด้านการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รูปที่ 1.2: ทีมวิจัย ณ ห้องปฏิบัติการ BRAIN

ห้องปฏิบัติการเบรน (Bio-inspired Robotics and Neural Engineering: BRAIN) ณ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันวิทยสิริเมธี มุ่งเน้นศึกษาการสร้างหุ่นยนต์ที่มีลักษณะร่วมกับกายวิภาค (anatomy) ของสิ่งมีชีวิต และใช้เทคโนโลยีจำพวก Machine Learning หรือ Deep Learning ในการจำแนก วิเคราะห์ และประมวลผลคลื่นสมองของมนุษย์ เพื่อสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ผ่านสมอง (Brain Controlled Interfaces: BCIs)

ลักษณะงานที่ได้รับผิดชอบจากห้องปฏิบัติการฯ เป็นงานของผู้ช่วยนักวิจัย (Research Assistant: RA) ซึ่งช่วยนิสิตระดับ บัณฑิตศึกษาในการเตรียมการทดลอง ออกแบบ และพัฒนาเครื่องมือวัดผล ควบคุมการทดลอง และทดสอบสมมติฐานเพื่อตีพิมพ์ องค์ความรู้ในวารสารวิชาการต่อไป

ที่ปรึกษาและผู้ควบคุมการฝึกงานในครั้งนี้ คือ. ดร. ธีรวิทย์ วิไลประสิทธิ์พร หัวหน้าหน่วยวิจัย (Principal Investigator: PI) และมีระยะเวลาปฏิบัติงานประมาณ 2 เดือน กล่าวคือตั้งแต่วันที่ 4 มิถุนายน ถึง 31 กรกฎาคม 2562

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เป็นการสร้างพื้นฐานในด้านงานวิจัย รวมถึงเตรียมพื้นฐานในการทำโครงงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ โดยมีความมุ่งหวังจะต่อยอด งานดังกล่าวเป็นงานวิจัยตีพิมพ์ต่อไป

บทที่ 2
ความรู้พื้นฐานและการทบทวนวรรณกรรม

2.1 ตัวชี้วัดทางชีวภาพ (Biomarkers)

ตัวชี้วัดทางชีวภาพ (biomarkers) เป็นตัวบ่งชี้ต่อสภาวะต่างๆ ที่เกิดกับร่างกาย ซึ่งรวมถึงแต่ไม่จำกัดเพียงแต่สถานะการตื่น สภาพอารมณ์ หรือสัญญาณบ่งชี้ของโรค

2.2 คลื่นสัญญาณชีวภาพ (Biosignals)

คลื่นสัญญาณชีวภาพ (biosignals) เป็นคลื่นสัญญาณจากกระแสไฟฟ้าในร่างกาย ซึ่งสามารถตรวจวัดได้ด้วยวิธีการที่ต่างกันไป และผลจากการตรวจวัดคลื่นแต่ละส่วนจะบ่งบอกซึ่งข้อมูลที่แตกต่างกันออกไปเช่นกัน

งานวิจัยของห้องปฏิบัติการเบรน มุ่งศึกษาคลื่นสัญญาณชีวภาพ Electroencephalography และ

2.3 คลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography)

Electroencephalography หรือ EEG เป็นคลื่นที่เกิดจากการตรวจวัดกระแสไฟฟ้าของสมอง การตรวจวัดโดยมากไม่จำเป็นต้องทำการเจาะผิวหนัง (noninvasive) โดยใช้อิเล็กโทรดนำไฟฟ้าอ่านคลื่นสมองจากกระโหลก

การตรวจวัดและใช้ข้อมูลจากคลื่น EEG ส่วนมากมุ่งเน้นการใช้ศักย์ไฟฟ้าที่ขึ้นกับเหตุการณ์กระตุ้นของผู้ถูกวัด (Event Related Potential) กล่าวคือมุ่งสังเกตจุดสูงสุดและต่ำสุดของศักย์ไฟฟ้าของคลื่นสมอง และหาความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์กระตุ้นและการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของศักย์ไฟฟ้า

รูปที่ 2.1: ภาพตำแหน่งของการติดขั้วนำไฟฟ้า (electrode) ตามระบบ International 10/20

รูปภาพประกอบโดยผู้ใช้ Tomaton124 บนโครงการวิกิมีเดีย คอมมอนส์ ชิ้นงานเป็นสาธารณะสมบัติ

อย่างไรก็ตาม การใช้คลื่นไฟฟ้านั้นยังสามารถใช้ประโยชน์จากคลื่นส่วนอื่น อันได้แก่คลื่นส่วน Motor Cortex ซึ่งถูกกระตุ้นด้วยการ ”จินตนาการ” การขยับร่างกาย และการใช้คลื่นส่วน Vision Cortex เพื่อกระตุ้นการมองเห็น เช่นการ

ใช้สัญญาณ SSVEP จากสมองส่วนท้ายทอยซึ่งจะสั่นพ้อง กับการกระพริบของแสงในความถี่ที่ตามองเห็น

2.4 คลื่นไฟฟ้าจากการขยับลูกตา (Electrooculography)

Electrooculography หรือ EOG เป็นคลื่นไฟฟ้าที่เกิดจากการขยับลูกตา โดยหากมองลูกตาเป็นวัตถุที่สามารถหมุนได้ด้วยองศาอิสระ (Degree of Freedom: DOF) ทั้งหมด 2 องศาอิสระ สามารถจำความรู้นี้มาพิจารณาการใช้คลื่นจากกล้ามเนื้อการกอลกตาในการหาตำแหน่งการกลอกตาได้

รูปที่ 2.2: ภาพคลื่น EOG ขณะอยู่ในสถานะการนอนหลับ

รูปภาพประกอบโดยผู้ใช้ NascarEd บนโครงการวิกิมีเดีย คอมมอนส์ สัญญาอนุญาต Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported

การวัดคลื่น EOG สามารถทำได้ด้วยการติดอิเล็กโทรดจำนวน 2 คู่ เพื่อวัดการกลอกตาในแนวระนาบ (yaw) และการกลอกตาในแนวดิ่ง (pitch) โดยค่าที่อ่านได้จากอิเล็กโทรดหนึ่งคู่จะเป็นการกลอกตาในทิศทางหนึ่ง กล่าวคือการวัด EOG มุ่งสนใจความต่างศักย์ไฟฟ้าของอิเล็กโทรดคู่นั้น โดยการกลอกตาไปทางซ้าย (หรือการกลอกตาขึ้น) จะให้ทิศทางของตวามต่างศักย์ไฟฟ้าที่ต่างจากการกลอกตาไปทางขวา (หรือการกลอกตาลง)

2.5 การวัดคลื่นไฟฟ้าบนร่างกาย

อุปกรณ์วัดคลื่นไฟฟ้าบนร่างกายโดยส่วนมากมักเป็นอุปกรณ์ทางการแพทย์ (medical equipments) ซึ่งต้องมีความแม่นยำและ ความถูกต้องสูง เนื่องจากความถูกต้องในการอ่านค่าเพื่อวินิจฉัยโรคเป็นสิ่งสำคัญ จะผิดพลาดไม่ได้

อย่างไรก็ดี กระแสของ "นักสร้าง" (makers) ในกลุ่มนักพัฒนาและผู้สนใจในเทคโนโลยี ทำให้การเข้าถึงอุปกรณ์ดังกล่าวเป็นไปได้ง่ายขึ้น เนื่องด้วยมีความพยายามในการสร้างฮาร์ดแวร์เปิดซอร์ส (open-source hardware) สำหรับวัดคลื่นดังกล่าว

2.5.1 โอเพนบีซีไอ (OpenBCI)

(Todo: OpenBCI image)

โอเพ่นบีซีไอ (OpenBCI) เป็นฮาร์ดแวร์แบบเปิดซอร์ส (open-source harware) สำหรับการวัดค่าทางชีวภาพ (biosensing) อันได้แก่ค่าศักย์ไฟฟ้าในร่างกายมนุษย์ ตัวฮาร์ดแวร์เปิดแบบผังออกมาในลักษณะเดียวกับที่อาร์ดูโน่ (Arduino) เปิดผังการออกแบบวงจรเป็นสาธารณะ

โอเพ่นบีซีไอสามารถใช้ในการวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าซึ่งเกิดจากทั้งสมอง (EEG) กล้ามเนื้อ (EMG) และหัวใจ (EKG) โดยตัวบอร์ดเป็นวงจรตรรกะแบบ 32 บิทซึ่งใช้ชิป ADS1229 สำหรับการวัดค่าไฟฟ้าร่างกาย ผลิตโดยบริษัท Texas Instruments และรองรับการวัดช่องสัญญาณได้สูงสุด 8 ช่องสัญญาณพร้อมกัน

2.5.2 อิเล็กโทรด (Electrode)

รูปที่ 2.3: จากบนลงล่าง: อิเล็กโทรดแบบถ้วยทอง (Gold Cup) พร้อมสายสีเหลือง, หูฟัง, และอิเล็กโทรดแบบเจง (Gel) บริเวณติ่งหู

อิเล็กโทรดคือขั้วไฟฟ้าที่ทำการติดบนผิวหนังเพื่อวัดค่าศักย์ไฟฟ้าบริเวณจุดต่างๆ ที่สนใจ โดยมากมักใช้อิเล็กโทรดแบบ**ถ้วยทอง** (Gold cup electrodes) และแบบ**เจล** (Get electrodes) ซึ่งสามารถเทียบกันได้ดังนี้

	แบบถ้วยทอง	แบบเจล
การทำความสะอาดผิวหนัง	ต้องทำความสะอาดผิวหนังก่อน	
การติดอิเล็กโทรด	ต้องใช้ยานำไฟฟ้าผิวหนัง (skin conducting paste) เสมอ	อาจไม่ใช้ยานำไฟฟ้าผิวหนัง (skin conducting paste) แต่การใช้จะให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่า
ความง่ายในการติด	ติดง่ายกว่าบริเวณที่มีผมหนา	ติดผิวหนังยากกว่าหากมีผมหนา
ความเปรอะเปื้อน	มาก เพราะยานำไฟฟ้าผิวหนังจะติดบริเวณผมและศีรษะ	น้อย เจลสามารถลอกออกได้จากผิวหนังโดยไม่ทิ้งคราบ
ราคา	ถูกกว่า ใช้ซ้ำได้	แพงกว่า ส่วนเจลใช้ได้ครั้งเดียว

ตารางที่ 2.1: ตารางเปรียบเทียบชนิดของอิเล็กโทรด

2.6 การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning)

การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) คือความพยายามในการจำลองเซลล์ประสามของมนุษย์ให้อยู่ในรูปโมเดลคณิตศาสตร์ด้วยความเชื่อทางหลักประสาทวิทยา (neurosciences) ว่าความฉลาดของสมองมนุษย์เกิดขึ้นได้จากโครงข่ายประสาทจำนวนมาก ที่เชื่อมเข้าถึงกัน

2.6.1 เปอร์เซปตรอน (Perceptron)

รูปที่ 2.4: เปอร์เซปตรอน

เปอร์เซปตรอน (Perceptron) เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเซลล์สมองหนึ่งเซลล์ โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- รับเข้าข้อมูลมาในเซลล์จากหลายแหล่ง และให้น้ำหนักกับข้อมูลนั้นต่างกันไป
- ส่งออกข้อมูลเพียงค่าเดียว

ดังนั้น แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สามารถเขียนออกมาจากหลักการสองข้อดังกล่าวได้ด้วยสมการ

$$y = f\left(W^T X + b\right)$$

เมื่อ W และ X เป็นเวกเตอร์ขนาด $1 \times n$ (โดย n เป็นจำนวนข้อมูลรับเข้า), b เป็นค่าสัมประสิทธิ์คงที่ (ไบแอส: bias) และ f เป็นฟังก์ชั่นกระตุ้น (activation function)

ยกตัวอย่างการใช้เปอร์เซปตรอนในการแก้ปัญหาอย่างง่ายได้ในที่นี้

การคาดเดาราคาอสังหาริมทรัพย์

หากสำรวจราคาอสังหาริมทรัพย์แล้วพบว่า

- ราคาอสังหาริมทรัพย์จะเพิ่มขึ้นตามที่ดิน โดยเพิ่มขึ้นทุก 10,000 บาทต่อตารางวา
- ราคาอสังหาริมทรัพย์จะเพิ่มขึ้นตามจำนวนห้องนอน โดยเพิ่มขึ้นทุก 200,000 บาทต่อห้องนอน
- ราคาอสังหาริมทรัพย์จะลดลงตามจำนวนอายุปี โดยลดลงทุก 7,000 บาทต่ออายุของอสังหาริมทัพย์

จะสามารถเขียนเปอร์เซปตรอนเพื่อคาดเดาราคาอสังหาริมทรัพย์ได้โดย

$$y = f\left(W^T X + b\right)$$

เมื่อ W ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์แสดงถึงความสัมพันธ์ข้อมูลรับเข้า ซึ่งเขียนได้จากความสัมพันธ์ดังแสดงด้านล่าง

$$W^T = \begin{bmatrix} 10000 & 200000 & -7000 \end{bmatrix}$$

b เป็นไบแอส, จะสมมติให้ $b = 500000$ (ราคาตั้งต้นของบ้าน 0 ห้องนอน พื้นที่ 0 ตารางวา อายุ 0 ปี) และ $f(x) = x$ กล่าวคือเป็นฟังก์ชั่นเชิงเส้น

หากต้องการคาดเดาราคาบ้านที่มี 3 ห้องนอน เนื้อที่ 100 ตารางวา และมีอายุ 7 ปี จะสามารถเขียนเวกเตอร์ P ได้เป็น

$$X = \begin{bmatrix} 3 \\ 100 \\ 7 \end{bmatrix}$$

และผลการทำนายราคาบ้านคำนวนได้จาก

$$\begin{aligned} y &= f\left(W^T X + b\right) \\ &= f\left(\begin{bmatrix} 10000 & 200000 & -7000 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 3 \\ 100 \\ 7 \end{bmatrix}\right) \\ &= f(30000 + 20000000 + (-49000)) = f(19981000) \\ &= 19981000 \end{aligned}$$

การสร้างประตูสัญญาณตรรกะด้วยเปอร์เซปตรอน

เราสามารถสร้างประตูสัญญาณตรรกะ (logic gates) บางชนิดได้ด้วยเปอร์เซปตรอน เช่นการสร้าง AND และ OR gate

ยกตัวอย่างโครงสร้างของ AND gate ซึ่งสามารถสร้างได้ด้วยการกำหนดให้

- X เป็นเมทริกซ์ขนาด 1×2 กล่าวคือเมื่อรับค่า x_1, x_2 เป็นค่า 0 หรือ 1 แทนสัญญาณจริงหรือเท็จแล้ว

$$X = \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \end{bmatrix}$$

- กำหนดค่าของเมทริกซ์ W เป็น

$$W^T = \begin{bmatrix} 1 & 1 \end{bmatrix}$$

- กำหนดค่าของไบแอส $b = -2$
- กำหนดฟังก์ชั่น $f(x)$ เป็น step function กล่าวคือ

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{เมื่อ } x < 0 \\ 1 & \text{เมื่อ } x \geq 0 \end{cases}$$

และการสร้าง OR gate สามารถทำได้ในลักษณะเดียวกันโดยเปลี่ยน b เป็น $b = -1$

ภาคผนวก A
บันทึกประจำวัน

4/6/2562

เนื่องจากเข้าทำงานเป็นวันแรก จึงต้องจัดสถานที่ทำงาน และทำงานต่อจากที่ได้รับมอบหมายก่อนการฝึกงาน

งานที่ได้รับมอบหมายโดยคร่าวคือการวิเคราะห์สภาวะความง่วงในคน โดยศึกษาจากกลุ่มเป้าหมายของพนักงานบริษัท ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษาให้สิทธิ์ในการกำหนดแนวทางการวิเคราะห์ได้โดยอิสระ อย่างไรก็ตามงานของการวิเคราะห์ความง่วง โดยตั้งต้นนั้นมักใช้การวิเคราะห์ภาพจากดวงตา (gaze monitoring) ซึ่งใช้วันนี้ในการหางานวิจัยตั้งต้น

นอกจากนี้ยังศึกษาแนวทาง ข้อกำหนด และมาตรฐานจริยธรรมในการทดลองภายในมนุษย์ (human subject research)

5/6/2562

ศึกษาแนวทางในการทำ eye gazing ตามหนังสือที่ได้รับมอบหมาย และนำเสนองานวิจัยต่อจากที่เลือกจากเมื่อวาน

ปรับแก้แนวทางในการวิจัย และได้รับมอบหมายให้ออกแบบวิธีการทดลองโดยคร่าว หารือกับทีมโปรแกรมเมอร์ว่าด้วยซอฟต์แวร์สำหรับการทดลอง

6/6/2562

ศึกษาอุปกรณ์สำหรับติดตามดวงตา (Gazepoint) ก่อนจะพบว่าอุปกรณ์มีข้อจำกัดในการทำงานบางส่วน ทำให้ไม่สามารถดึง ภาพดวงตาออกมาใช้ในโปรแกรมภายนอกได้ และติดต่อกับผู้ผลิตอุปกรณ์เพื่อหารือความเป็นไปได้ในการดึงภาพดวงตา

ศึกษาการใช้ Pytorch ในการทำการเรียนรู้เชิงลึก (deep learning) แทนที่ Keras

7/6/2562

เปลี่ยนแนวทางการทำวิจัยด้วยข้อจำกัดของอุปกรณ์ มาเป็นการทำวิจัยบนกล้ามเนื้อตา (EOG) ค้นคว้าและทบทวนวรรรณกรรม ที่เกี่ยวข้องกับงาน

ทำแบบทดสอบสำหรับบทเรียนจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จนอยู่ในเกณฑ์ได้รับประกาศนียบัตรผ่านการอบรม

10/6/2562

นักเรียนจากโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์เข้ามาร่วมในทีม โดยการทดลองในส่วนของ Drowsiness research ถูกแบ่งออกเป็นสองงานที่ต้องทดลองร่วมกัน จึงต้องตกลงแนวทางการทดลองให้ชัดเจน

ทดลองให้นักเรียนดังกล่าวศึกษาการวัดคลื่นสมองโดยอุปกรณ์ OpenBCI, ให้คำแนะนำถึงการเตรียมผิวหนัง (skin preparation) ก่อนการติดอิเล็กโทรด, การเลือกใช้ชนิดอิเล็กโทรดและข้อดี-ข้อเสียของอิเล็กโทรดแต่ละชนิด

ภาคผนวก B
ภาพถ่ายสถานที่ปฏิบัติงาน

ภาพการฝึกงานวันที่ 4/6/2562

รูปที่ B.1: สถานที่ทำงานหลังจากจัดที่ทำงานแล้ว

ภาพการฝึกงานวันที่ 5/6/2562

รูปที่ B.2: หนังสือที่ได้รับมอบหมายให้อ่านและศึกษา ถ่ายคู่กับสไลด์สรุปงานวิจัย

ภาพการฝึกงานวันที่ 6/6/2562

รูปที่ B.3: อุปกรณ์สำหรับติดตามดวงตา Gazepoint ขณะกำลังจับม่านตา

ภาพการฝึกงานวันที่ 10/6/2562

รูปที่ B.4: สมาชิกทีม Drowsiness Research และสมาชิกทีม BRAIN ขณะทดสอบสมมติฐาน