

โครงการเลขที่ วศ.คพ. P801-1/66/2566

เรื่อง

แอปพลิเคชันการจำแนกรูปภาพสำหรับห้องเรียนอัจฉริยะ

โดย

นายปวิรง เลิศนนทพร รหัส 620612157

โครงการนี้

เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ปีการศึกษา 2566

PROJECT No. CPE P801-1/66/2566

Image Classification Application for Smart Classroom

Puriwong Lertnantaporn 620612157

**A Project Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for the Degree of Bachelor of Engineering
Department of Computer Engineering
Faculty of Engineering
Chiang Mai University
2023**

หัวข้อโครงการ : แอปพลิเคชันการจำแนกรูปภาพสำหรับห้องเรียนอัจฉริยะ
: Image Classification Application for Smart Classroom
โดย : นายปฐวิทย์ เลิศนันทพร รหัส 620612157
ภาควิชา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.ดร. อานันท์ สี่พิทักษ์เกียรติ
ปริญญา : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา : 2566

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์)

..... หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
(รศ.ดร. สันติ พิทักษ์กิจนุกูร)

คณะกรรมการสอบโครงการ

..... ประธานกรรมการ
(อ.ดร. อานันท์ สี่พิทักษ์เกียรติ)

..... กรรมการ
(อ.ดร. ชินวัตร อิศราดิศัยกุล)

..... กรรมการ
(ผศ. โดม โพธิ์กานนท์)

หัวข้อโครงการ : แอปพลิเคชันการจำแนกรูปภาพสำหรับห้องเรียนอัจฉริยะ
: Image Classification Application for Smart Classroom
โดย : นายปฐวิทย์ เลิศนันทพร รหัส 620612157
ภาควิชา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.ดร. อานันท์ สีสพิทักษ์เกียรติ
ปริญญา : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา : 2566

บทคัดย่อ

การเขียนรายงานเป็นส่วนหนึ่งของการทำโครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เพื่อทบทวนทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง อธิบายขั้นตอนวิธีแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรม และวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองอุปกรณ์และระบบต่างๆ โดยต้องการที่จะสร้างระบบที่สามารถสำรวจและเก็บข้อมูลของสถานที่ต่างๆ โดยใช้เทคโนโลยีเซนเซอร์การจัดเก็บภาพนิ่ง และการเชื่อมต่อเข้ากับเว็บไซต์เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายขึ้น และสามารถแสดงข้อมูลในรูปแบบกราฟและกลุ่มรูปภาพ เพื่อจัดเก็บข้อมูลไปพัฒนาการใช้สถานที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นในอนาคต

Project Title : Image Classification Application for Smart Classroom
Name : Puriwong Lertnantaporn 620612157
Department : Computer Engineering
Project Advisor : Arnan Sipitakiat, Ph.D.
Degree : Bachelor of Engineering
Program : Computer Engineering
Academic Year : 2023

ABSTRACT

Writing a report is part of doing a computer engineering project to review related theories, explain engineering problem-solving steps, and analyze and summarize the results of experiments on various devices and systems. We aim to create a system that can explore and collect data from various places using still image sensor technology and connect to a website to make it easier for users to access data. It can display data in the form of graphs and image groups to collect data for more efficient future use of places.

กิตติกรรมประกาศ

การทำโครงการนี้เป็นผลจากความร่วมมือของหลายๆคน ขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษา และเพื่อนๆ ที่ได้ช่วยเหลือให้ความรู้ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำโครงการนี้ รวมถึงเทคโนโลยีตัวช่วยต่างๆ ที่ได้มีส่วนช่วยในการทำโครงการนี้ และการแนะนำข้อควรปรับปรุงต่างๆ ที่ทำให้โครงการนี้สมบูรณ์และมีคุณภาพมากขึ้น จนกระทั่งโครงการนี้สามารถสร้างความสำเร็จให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้ สุดท้ายนี้ผู้จัดทำหวังว่างานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจในงานวิจัยด้านนี้ที่สนใจศึกษาต่อไป

นายปฐวิธ เลิศนันทพร

28 มีนาคม 2567

สารบัญ

บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญรูป	ช
สารบัญตาราง	ซ
1 บทนำ	1
1.1 ที่มาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.3.1 ขอบเขตด้านฮาร์ดแวร์	1
1.3.2 ขอบเขตด้านซอฟต์แวร์	1
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ	1
1.5 เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้	2
1.5.1 เทคโนโลยีด้านฮาร์ดแวร์	2
1.5.2 เทคโนโลยีด้านซอฟต์แวร์	2
1.6 แผนการดำเนินงาน	2
1.7 บทบาทและความรับผิดชอบ	2
1.8 ผลกระทบด้านสังคม สุขภาพ ความปลอดภัย กฎหมาย และวัฒนธรรม	3
1.9 แนวทางและโยชน์ในการประยุกต์ใช้งานโครงการกับงานในด้านอื่นๆ รวมถึงผลกระทบในด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมที่ได้	3
2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 Backend	4
2.2 Second section	4
2.2.1 Subsection heading goes here	4
2.3 Third section	4
2.4 About using figures in your report	4
2.5 Overfull hbox	6
2.6 ความรู้ตามหลักสูตรซึ่งถูกนำมาใช้หรือบูรณาการในโครงการ	6
2.7 ความรู้นอกหลักสูตรซึ่งถูกนำมาใช้หรือบูรณาการในโครงการ	6
3 โครงสร้างและขั้นตอนการทำงาน	8
3.1 Alice in Wonderland	8
3.1.1 The Black Kitten	8
3.1.2 The Reproach	8
4 การทดลองและผลลัพธ์	10
5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	11
5.1 สรุปผล	11
5.2 ปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไข	11
5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาต่อ	11
บรรณานุกรม	12

ก The first appendix	14
ก.1 Appendix section	14
ข คู่มือการใช้งานระบบ	15
ประวัติผู้เขียน	16

ສາ​រ​ປັ​ຣູ​ປ

2.1	Sample figure	5
3.1	Poem	9

สารบัญตาราง

2.1 Sample landscape table	7
--------------------------------------	---

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาของโครงการ

เนื่องจากห้องเรียน Active Learning ที่ศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ถูกออกแบบมาเพื่อทดลองการจัดการเรียนรู้รูปแบบใหม่ ที่เน้น Active Learning มีการจัดหาโต๊ะและเก้าอี้ที่มีล้อเคลื่อนย้ายสะดวก จัดรูปแบบห้องได้หลากหลาย มีการदानที่สามารถเขียนได้รอบห้อง เหมาะกับการทำงานกลุ่ม และต้องการที่จะศึกษารูปแบบการใช้งานห้องเรียนว่ามีแบบใดบ้าง และมีประสิทธิภาพอย่างไร

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

เนื่องจากการที่จะศึกษารูปแบบและลักษณะการใช้ห้องเรียน Active Learning ที่ศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้จำเป็นต้องใช้การสังเกตการณ์จากมนุษย์ ซึ่งการสังเกตการณ์จากมนุษย์เป็นข้อมูลที่ต้องใช้ต้นทุนในการเก็บข้อมูลสูง โครงการนี้จึงได้ออกแบบระบบที่สามารถแยกแยะรูปแบบการจัดวางโต๊ะได้โดยอัตโนมัติ เพื่อใช้เป็นข้อมูลตั้งต้นในการระบุรูปแบบการใช้งานห้อง สามารถเก็บข้อมูลได้ตลอดเวลา และสามารถนำข้อมูลการแยกแยะไปใช้ในการวิเคราะห์และประเมินผลต่อไปได้

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. ห้องเรียนที่ต้องการศึกษามีการจัดเรียงโต๊ะที่มองเห็นและแยกแยะเป็นรูปแบบที่ซ้ำๆ กันได้
2. มุมกล้องที่ใช้ในการถ่ายภาพต้องสามารถถ่ายภาพได้ทั้งห้อง และมีแสงเพียงพอที่จะสามารถเก็บรายละเอียดในห้องได้

1.3.1 ขอบเขตด้านฮาร์ดแวร์

1. Raspberry Pi 4 และ 5MP OV5647 Fisheye Camera Module for Raspberry Pi
2. PC, Mobile devices สำหรับการเข้าใช้งานระบบ

1.3.2 ขอบเขตด้านซอฟต์แวร์

ใช้ Raspberry OS และภาษา Python ในการสร้าง Application สำหรับการถ่ายภาพและส่งข้อมูลไปยัง Firebase และใช้ Keras DBSCAN Model ในการจำแนกแยกแยะรูปแบบการจัดเรียงโต๊ะ และใช้ Flask ในการสร้างเว็บเพจแสดงผลข้อมูล

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

ลดต้นทุนในการเก็บข้อมูลโดยการสังเกตการณ์ด้วยมนุษย์โดยการใช้เทคโนโลยี Neural Network ในการจำแนกแยกแยะรูปแบบการจัดเรียงโต๊ะ และสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์และประเมินผลต่อไป และสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงรูปแบบการใช้งานห้องเรียนให้มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้มากขึ้น

1.5 เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้

1. Raspberry Pi OS ในการทำหน้าที่สั่งการเก็บภาพผ่านกล้องถ่ายภาพผ่าน Library Picamera
2. Google Firebase ในการเก็บข้อมูลภาพ
3. Keras DBSCAN Model เป็น Convolution Neural Network ในการจำแนกองค์ประกอบของภาพและจำแนกกลุ่มภาพ
4. Tensorflow ในการใช้ Hardware acceleration ในการทำงานของ Keras DBSCAN Model
5. Flask ในการสร้างเว็บเพจแสดงผลข้อมูล

1.5.1 เทคโนโลยีด้านฮาร์ดแวร์

ขึ้นอยู่กับ Performance ของ CPU ของอุปกรณ์ที่ใช้ในการจำแนกภาพให้อยู่ในกลุ่มต่างๆว่าสามารถทำได้รวดเร็วมากน้อยเพียงใด

1.5.2 เทคโนโลยีด้านซอฟต์แวร์

- Python
- Bash
- Google Cloud Platform
- Visual Studio Code

1.6 แผนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	มี.ย. 2566	ก.ค. 2566	ส.ค. 2566	ก.ย. 2566	ต.ค. 2566	พ.ย. 2566	ธ.ค. 2566	ม.ค. 2567	ก.พ. 2567	มี.ค. 2567
ศึกษาค้นคว้า										
ทำระบบเก็บภาพ Dataset										
สร้าง WebApp จำแนกรูปภาพและแสดงผลข้อมูล										
ทดสอบ										

1.7 บทบาทและความรับผิดชอบ

เริ่มต้นหาข้อมูลว่าการจำแนกกลุ่มรูปภาพสามารถใช้วิธีใดได้บ้าง และเริ่มทำการเก็บภาพเพื่อใช้ในการทดสอบวิธีการจำแนกแยกแยะรูปภาพ ต่อมาจะทำการสร้าง WebApp ที่สามารถแสดงผลข้อมูลที่ได้จากการจำแนกแยกแยะรูปภาพ และทำการทดสอบระบบว่าสามารถทำงานได้ตามที่ต้องการหรือไม่

1.8 ผลกระทบด้านสังคม สุขภาพ ความปลอดภัย กฎหมาย และวัฒนธรรม

มีผลกระทบด้านสังคมและความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้งานห้องเรียนเนื่องจากการเก็บภาพที่อาจจะเป็นข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้งานและแต่ได้ใช้การลดความชัดเจนของภาพเพื่อไม่ให้เห็นข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้งานห้องเรียน

1.9 แนวทางและโยชน์ในการประยุกต์ใช้งานโครงงานกับงานในด้านอื่นๆ รวมถึงผลกระทบในด้านสังคม และสิ่งแวดล้อมจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมที่ได้

โครงงานนี้สามารถนำไปใช้ในการจำแนกแยกแยะรูปแบบการจัดเรียงโต๊ะในห้องเรียนอื่นๆ ที่มีการจัดเรียงโต๊ะที่มีรูปแบบที่สามารถจำแนกเป็นกลุ่มได้ และสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงรูปแบบการใช้ห้องเรียนให้มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้มากขึ้น

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การทำโครงงาน เริ่มต้นด้วยการศึกษาค้นคว้า ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน ที่เคยมีผู้นำเสนอไว้แล้ว ซึ่งเนื้อหาในบทนี้จะเกี่ยวกับการอธิบายถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจเนื้อหาในบทถัดๆ ไปได้ง่ายขึ้น

2.1 Backend

The text for Section 1 goes here.

2.2 Second section

Section 2 text.

2.2.1 Subsection heading goes here

Subsection 1 text

Subsubsection 1 heading goes here

Subsubsection 1 text

Subsubsection 2 heading goes here

Subsubsection 2 text

2.3 Third section

Section 3 text. The dielectric constant at the air-metal interface determines the resonance shift as absorption or capture occurs is shown in Equation (2.1):

$$k_1 = \frac{\omega}{c(1/\varepsilon_m + 1/\varepsilon_i)^{1/2}} = k_2 = \frac{\omega \sin(\theta) \varepsilon_{air}^{1/2}}{c} \quad (2.1)$$

where ω is the frequency of the plasmon, c is the speed of light, ε_m is the dielectric constant of the metal, ε_i is the dielectric constant of neighboring insulator, and ε_{air} is the dielectric constant of air.

2.4 About using figures in your report

Using `\label` and `\ref` commands allows us to refer to figures easily. If we can refer to Figures 3.1 and 2.1 by name in the L^AT_EX source code, then we will not need to update the code that refers to it even if the placement or ordering of the figures changes.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

รูปที่ 2.1: This figure is a sample containing lorem ipsum, showing you how you can include figures and glossary in your report. You can specify a shorter caption that will appear in the List of Figures.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud

exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

2.5 Overfull hbox

When the `semifinal` option is passed to the `cpecmu` document class, any line that is longer than the line width, i.e., an overfull hbox, will be highlighted with a black solid rule:

juxtaposition

2.6 ความรู้ตามหลักสูตรซึ่งถูกนำมาใช้หรือบูรณาการในโครงการ

อธิบายถึงความรู้ และแนวทางการนำความรู้ต่างๆ ที่ได้เรียนตามหลักสูตร ซึ่งถูกนำมาใช้ในโครงการ

2.7 ความรู้นอกหลักสูตรซึ่งถูกนำมาใช้หรือบูรณาการในโครงการ

อธิบายถึงความรู้ต่างๆ ที่เรียนรู้ด้วยตนเอง และแนวทางการนำความรู้เหล่านั้นมาใช้ในโครงการ

ตารางที่ 2.1: Sample landscape table

Year	A	B
1989	12	23
1990	4	9
1991	3	6

บทที่ 3

โครงสร้างและขั้นตอนการทำงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงหลักการ และการออกแบบระบบ

3.1 Alice in Wonderland

3.1.1 The Black Kitten

One thing was certain, that the WHITE kitten had had nothing to do with it:—it was the black kitten’s fault entirely [1]. For the white kitten had been having its face washed by the old cat for the last quarter of an hour (and bearing it pretty well, considering); so you see that it COULDN’T have had any hand in the mischief.

The way Dinah washed her children’s faces was this: first she held the poor thing down by its ear with one paw, and then with the other paw she rubbed its face all over, the wrong way, beginning at the nose: and just now, as I said, she was hard at work on the white kitten, which was lying quite still and trying to purr—no doubt feeling that it was all meant for its good.

But the black kitten had been finished with earlier in the afternoon, and so, while Alice was sitting curled up in a corner of the great arm-chair, half talking to herself and half asleep, the kitten had been having a grand game of romps with the ball of worsted Alice had been trying to wind up, and had been rolling it up and down till it had all come undone again; and there it was, spread over the hearth-rug, all knots and tangles, with the kitten running after its own tail in the middle.

3.1.2 The Reproach

‘Oh, you wicked little thing!’ cried Alice, catching up the kitten, and giving it a little kiss to make it understand that it was in disgrace. ‘Really, Dinah ought to have taught you better manners! You OUGHT, Dinah, you know you ought!’ she added, looking reproachfully at the old cat, and speaking in as cross a voice as she could manage—and then she scrambled back into the arm-chair, taking the kitten and the worsted with her, and began winding up the ball again. But she didn’t get on very fast, as she was talking all the time, sometimes to the kitten, and sometimes to herself. Kitty sat very demurely on her knee, pretending to watch the progress of the winding, and now and then putting out one paw and gently touching the ball, as if it would be glad to help, if it might.

‘Do you know what to-morrow is, Kitty?’ Alice began. ‘You’d have guessed if you’d been up in the window with me—only Dinah was making you tidy, so you couldn’t. I was watching the boys getting in stick for the bonfire—and it wants plenty of sticks, Kitty! Only



รูปที่ 3.1: The Walrus and the Carpenter

it got so cold, and it snowed so, they had to leave off. Never mind, Kitty, we'll go and see the bonfire to-morrow.' Here Alice wound two or three turns of the worsted round the kitten's neck, just to see how it would look: this led to a scramble, in which the ball rolled down upon the floor, and yards and yards of it got unwound again.

'Do you know, I was so angry, Kitty,' Alice went on as soon as they were comfortably settled again, 'when I saw all the mischief you had been doing, I was very nearly opening the window, and putting you out into the snow! And you'd have deserved it, you little mischievous darling! What have you got to say for yourself? Now don't interrupt me!' she went on, holding up one finger. 'I'm going to tell you all your faults. Number one: you squeaked twice while Dinah was washing your face this morning. Now you can't deny it, Kitty: I heard you! What that you say?' (pretending that the kitten was speaking.) 'Her paw went into your eye? Well, that's YOUR fault, for keeping your eyes open—if you'd shut them tight up, it wouldn't have happened. Now don't make any more excuses, but listen! Number two: you pulled Snowdrop away by the tail just as I had put down the saucer of milk before her! What, you were thirsty, were you?

บทที่ 4

การทดลองและผลลัพธ์

ในบทนี้จะทดสอบเกี่ยวกับการทำงานในฟังก์ชันหลักๆ

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

นศ. ควรสรุปถึงข้อจำกัดของระบบในด้านต่างๆ ที่ระบบมีในเนื้อหาส่วนนี้ด้วย

5.2 ปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไข

ในการทำโครงงานนี้ พบว่าเกิดปัญหาหลักๆ ดังนี้

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาต่อ

ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาโครงงานนี้ต่อไป มีดังนี้

บรรณานุกรม

- [1] Lewis Carroll. *Alice's Adventures in Wonderland*. George MacDonald, 1865.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

The first appendix

Text for the first appendix goes here.

ก.1 Appendix section

Text for a section in the first appendix goes here.

test ทดสอบฟอนต์ serif ภาษาไทย

test ทดสอบฟอนต์ sans serif ภาษาไทย

test ทดสอบฟอนต์ teletype ภาษาไทย

test ทดสอบฟอนต์ teletype ภาษาไทย

ตัวหนา serif ภาษาไทย **sans serif ภาษาไทย teletype ภาษาไทย**

ตัวเอียง *serif ภาษาไทย sans serif ภาษาไทย teletype ภาษาไทย*

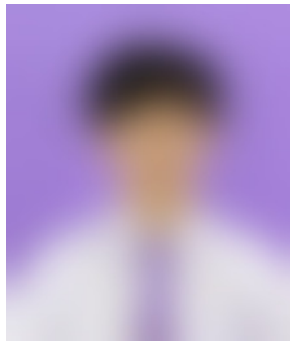
ตัวหนาเอียง ***serif ภาษาไทย sans serif ภาษาไทย teletype ภาษาไทย***

https://www.example.com/test_ทดสอบ_url

ภาคผนวก ข
คู่มือการใช้งานระบบ

Manual goes here.

ประวัติผู้เขียน



Your biosketch goes here. Make sure it sits inside the biosketch environment.