



รายงานความก้าวหน้า 240-401 โครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1 ครั้งที่ 1/2565

ระบบติดตามเอกสารและกรณีศึกษา โครงการจัดตั้งวิทยาลัยวิทยาศาสตร์ดิจิทัล
Document tracking system and studies case, Project to establish the College of
digital Science

นางสาวจรรยา ธนะทวี
รหัสนักศึกษา 6210110459

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

(รศ.ดร.แสงสุรีย์ วสุพงศ์อัยยะ)

รายงานความก้าวหน้าโครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

5 ตุลาคม 2565

สารบัญ

สารบัญ	ก
สารบัญรูปภาพ	ค
สารบัญตาราง	จ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 แผนการดำเนินงาน.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและความรู้พื้นฐาน	4
2.1 OAuth	4
2.1.1 Authorization Code	4
2.1.2 Implicit.....	5
2.1.3 Password Credentials.....	5
2.1.4 Client Credentials	6
2.2 JavaScript	6
2.3 ฐานข้อมูล	8
2.3.1 Atomicity	8
2.3.2 Consistency	9
2.3.3 Isolation.....	9
2.3.4 Durability.....	9
บทที่ 3 รายละเอียดการดำเนินงาน	10
3.1 ภาพรวมของระบบ	10
3.2 Usecase diagram ของระบบ.....	10
3.3 Functional Requirements.....	11
3.3.1 Software Requirement Specification for Login	11
3.3.2 Software Requirement Specification for Send document.....	12
3.3.3 Software Requirement Specification for Status document.....	12
3.3.4 Software Requirement Specification for Contact to teacher	12
3.4 User Interface	13
บทที่ 4 ความก้าวหน้าการดำเนินงาน	18
4.1 ความก้าวหน้า 1 การออกแบบ user interface.....	18
4.1.1 รายละเอียดการทดลอง	18
4.1.2 ผลการทดลอง.....	22

4.1.3	ผลการทดลอง.....	23
4.2	สรุปผลงานที่มีความก้าวหน้า	24
บทที่ 5	สรุป.....	25
5.1	สรุปผลการดำเนินงาน.....	25
5.2	ปัญหาและอุปสรรค	25
5.3	งานที่จะดำเนินการต่อไป.....	25
	บรรณานุกรม.....	26

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 1 ภาพ Protocol Flow ของ OAuth	4
รูปที่ 2 ภาพ Protocol Flow ของ Authorization code	5
รูปที่ 3 ภาพ Protocol Flow ของ Implicit	5
รูปที่ 4 ภาพ Protocol Flow ของ Password Credentials	6
รูปที่ 5 การรองรับในอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ของภาษา JavaScript.....	7
รูปที่ 6 แพ็คเกจสำเร็จรูปที่มาช่วยในการเขียนโปรแกรม	8
รูปที่ 7 ภาพรวมการทำงานของระบบ.....	10
รูปที่ 8 Usecase ของระบบ	11
รูปที่ 9 หน้าเว็บไซต์การเข้าสู่ระบบ	13
รูปที่ 10 หน้าหลักของนักศึกษา.....	13
รูปที่ 11 หน้าเมนูสำหรับติดต่ออาจารย์ของนักศึกษา.....	14
รูปที่ 12 หน้าเมนูสำหรับอัปโหลดเอกสารของนักศึกษา.....	14
รูปที่ 13 หน้าเมนูสำหรับแสดงสถานะเอกสารของนักศึกษา.....	14
รูปที่ 14 หน้าหลักของเจ้าหน้าที่.....	15
รูปที่ 15 หน้าตรวจสอบเอกสารของเจ้าหน้าที่.....	15
รูปที่ 16 หน้าหลักของอาจารย์โครงการ	15
รูปที่ 17 หน้าแสดงสถานะเอกสารของนักศึกษาสำหรับอาจารย์โครงการ.....	16
รูปที่ 18 หน้าแสดงรายละเอียดอาจารย์ที่นักศึกษาติดต่อสำหรับเจ้าหน้าที่และอาจารย์โครงการ.....	16
รูปที่ 19 หน้าแสดงข้อความหรือไฟล์ที่นักศึกษาติดต่อสำหรับเจ้าหน้าที่และอาจารย์โครงการ.....	16
รูปที่ 20 การออกแบบหน้าเว็บไซต์ตามอุปกรณ์ที่รองรับ iPhone 13 Pro Max.....	17
รูปที่ 21 การออกแบบหน้าเว็บไซต์ตามอุปกรณ์ที่รองรับ iPad Pro 11”	17
รูปที่ 22 code ของไฟล์ package.json.....	18
รูปที่ 23 โฟลเดอร์ไฟล์งานที่นำมาใช้ในการออกแบบ ui.....	18
รูปที่ 24 โฟลเดอร์ components	18
รูปที่ 25 code ของไฟล์ Grid.js จะแสดงถึงเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับโครงการเพื่อให้ผู้ใช้สะดวกหาข้อมูลหรือติดต่อหน่วยงาน	19
รูปที่ 26 code ของไฟล์ Image.js เป็นไฟล์ที่ใช้สำหรับตกแต่งให้หน้าเว็บไซต์มีความสวยงามมากขึ้น.....	19
รูปที่ 27 code ของไฟล์ Navbar.js จะแสดงถึงแถบบาร์ด้านบนของหน้าเว็บไซต์จะมีชื่อเว็บไซต์ ชื่อผู้ใช้และปุ่ม logout.....	19
รูปที่ 28 โฟลเดอร์ img เก็บไฟล์รูปต่างๆ เพื่อใช้สำหรับตกแต่ง	19
รูปที่ 29 โฟลเดอร์ pages.....	20

รูปที่ 30 code ของไฟล์ Home.js ส่วนที่ 1	20
รูปที่ 31 code ของไฟล์ Home.js ส่วนที่ 2	20
รูปที่ 32 code ของไฟล์ SendDocument.js	20
รูปที่ 33 code ของไฟล์ Status.js	21
รูปที่ 34 code ของไฟล์ App.js	21
รูปที่ 35 การออกแบบ ui หน้าแรกของระบบ	22
รูปที่ 36 การออกแบบ ui หน้าการส่งเอกสารของระบบ	22
รูปที่ 37 กดปุ่มอัปโหลดไฟล์จะแสดงหน้าที่มีไฟล์ให้อัปโหลด	23
รูปที่ 38 การออกแบบ ui หน้าแสดงสถานะเอกสารของระบบ	23

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 แผนการดำเนินงานภาคการศึกษาที่ 2/2564	3
ตารางที่ 2 แผนการดำเนินงานภาคเรียนที่ 1/2565	3
ตารางที่ 3 แผนการดำเนินงานภาคเรียน 2/2565	3

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

โครงการจัดตั้งวิทยาลัยวิทยาศาสตร์ดิจิทัล มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เป็นหน่วยงานนำร่องการใช้การบริหารงานแบบเสมือน ได้รับการอนุมัติจัดตั้งโดยอธิการบดีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์เมื่อวันที่ 10 มิถุนายน 2563 มีฐานะเทียบเท่าหน่วยงานระดับคณะ [1] ซึ่งโครงการจัดตั้งฯ มีการบริหารงานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาจำนวน 2 หลักสูตร ได้แก่ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการข้อมูล และหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิทยาการข้อมูล สิ่งที่แตกต่างกันของการบริหารงานโครงการจัดตั้งฯ คือ การไม่มีบุคลากรประจำ มีเพียงลูกจ้างโครงการเพื่อดำเนินงานด้านเอกสาร และมีคณะกรรมการจำนวน 2 ชุด ได้แก่ คณะกรรมการอำนวยการและคณะกรรมการประจำโครงการจัดตั้งวิทยาลัยวิทยาศาสตร์ดิจิทัล มีบุคลากรที่เกี่ยวข้องในฐานะคณะกรรมการ คณาจารย์ผู้สอน คณาจารย์ประจำหลักสูตรจากทั้ง 5 วิทยาเขตของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปัจจุบันโครงการจัดตั้งฯ มีนักศึกษาจำนวน 35 คน กระจายอยู่ทุกวิทยาเขต

โครงการจัดตั้งฯ มีกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางการบริหารหลักสูตร ภายใต้มาตรฐาน AUN-QA มีการจัดกิจกรรมติดตามการเรียนการสอน การวิจัยของนักศึกษาในหลักสูตร โดยปัจจุบันการสื่อสารหลักได้แก่ email, website [1], Facebook group [2] และกลุ่ม line ส่งผลให้เกิดประเด็นปัญหาการรับทราบข้อมูล การสื่อสารข้อมูล และการติดตามข้อมูลในบางกรณี ไม่ว่าจะเป็นการติดตามคำร้อง การติดตามเอกสารการลงทะเบียน การติดตามเอกสารการศึกษาอื่น ๆ เนื่องจากประเด็นปัญหาของสถานที่ การไม่มีสถานที่หรือเจ้าหน้าที่ประจำในแต่ละวิทยาเขต และการไม่มีระบบสื่อสารกลางที่สามารถติดตามตรวจสอบสถานะเอกสารต่าง ๆ

ทางผู้พัฒนาจึงมีแนวคิดในการสร้างระบบเพื่อช่วยในการติดตามเอกสารของกิจกรรมต่าง ๆ ในโครงการจัดตั้งวิทยาลัยวิทยาศาสตร์ดิจิทัล เพื่อใช้เป็นช่องทางกลางในการสื่อสารกับนักศึกษาและคณาจารย์ในโครงการ โดยเน้นการพัฒนา web application ที่มีคุณสมบัติ Responsive ให้รองรับการใช้งานผ่านอุปกรณ์ที่หลากหลาย โดยมีความสามารถในการรับเอกสาร รับเรื่องร้องเรียน แสดงสถานะของเอกสาร ผ่านหน้าเว็บ เมื่อพัฒนาแล้วเสร็จจะสามารถนำขึ้นไปแขวนบนหน้าเว็บหลักของโครงการจัดตั้งฯ ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบติดตามสถานะเอกสาร โครงการจัดตั้งวิทยาลัยวิทยาศาสตร์ดิจิทัล มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2. ทดสอบและสรุปผลการทดสอบระบบติดตามสถานะเอกสารที่พัฒนาขึ้น

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. นักศึกษาสามารถโหลดเอกสารเข้าระบบ พร้อมติดตามสถานะของเอกสารผ่านระบบได้
2. เจ้าหน้าที่โครงการ สามารถอัปเดตสถานะของเอกสารและเรียกดูรายงานได้
3. ผู้บริหารสามารถตรวจสอบสถานะของเอกสารและเรียกดูรายงานได้
4. ระบบรองรับการทำงานบนอุปกรณ์ที่หลากหลาย

1.4 แผนการดำเนินงาน

ลำดับ	แผนการดำเนิน	ภาคเรียนที่ 2/2564															
		12/2564				1/2565				2/2565				3/2565			
1	ศึกษาข้อมูลเกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนา ระบบ																
2	ออกแบบระบบในส่วนติดต่อกับผู้ใช้และส่วน ดำเนินการ																

ตารางที่ 1 แผนการดำเนินงานภาคการศึกษาที่ 2/2564

ลำดับ	แผนการดำเนิน	ภาคเรียนที่ 1/2565															
		7/2565				8/2565				9/2565				10/2565			
3	พัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชัน																
4	ทดสอบและวิเคราะห์ผลการทดลอง																

ตารางที่ 2 แผนการดำเนินงานภาคเรียนที่ 1/2565

ลำดับ	แผนการดำเนิน	ภาคเรียนที่ 2/2565															
		12/2565				1/2566				2/2566				3/2566			
4	ทดสอบและวิเคราะห์ผลการทดลอง																
5	แก้ไขและปรับปรุงผลการทดลอง																

ตารางที่ 3 แผนการดำเนินงานภาคเรียน 2/2565

บทที่ 2

ทฤษฎีและความรู้พื้นฐาน

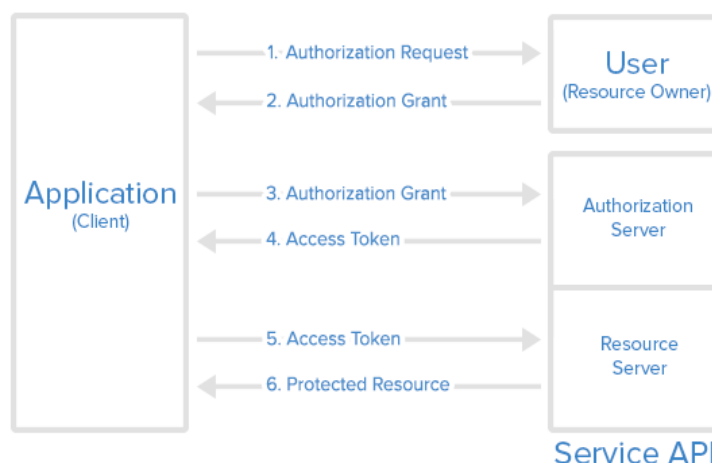
จากการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับระบบติดตามเอกสาร ได้นำทฤษฎีหรือหลักการที่เกี่ยวข้องได้แก่ การยืนยันตัวตนโดยใช้ PSU Passport การทำเว็บแอปพลิเคชันด้วยภาษา JavaScript และการจัดการระบบฐานข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนา ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 OAuth

OAuth คือมาตรฐานหนึ่งของระบบที่ใช้สำหรับการมอบสิทธิ์การเข้าถึง ซึ่งมักใช้เป็นแนวทางสำหรับผู้ให้บริการเน็ตในการให้สิทธิ์เว็บไซต์หรือแอปพลิเคชันในการเข้าถึงข้อมูลของตนบนเว็บไซต์อื่น ๆ แต่ไม่ต้องให้รหัสผ่าน โดยการใช้ Authen & Authorize เพื่อให้ได้รับสิ่งที่เรียกว่า Access token แทนรหัสผ่าน [4] แสดงให้เห็นรูปที่ 1

OAuth 2.0 เป็นเฟรมเวิร์คที่ผู้ให้บริการสามารถอนุญาตให้แอปพลิเคชันเข้าถึงข้อมูลของตนโดยไม่ต้องเปิดเผยข้อมูลประจำตัว (ID & password) ของตนต่อแอปพลิเคชัน คุณสมบัตินี้ใช้ได้โดยใช้ ID และรหัสผ่านของบริการบางอย่างเช่น Facebook, Google, GitHub ซึ่งแนวคิดโดยรวมของบริการ OAuth 2.0 ได้นำมาปรับใช้สำหรับเว็บแอปพลิเคชันโดยหน่วยบริการคอมพิวเตอร์ผ่านบัญชี PSU Passport

Abstract Protocol Flow



รูปที่ 1 ภาพ Protocol Flow ของ OAuth

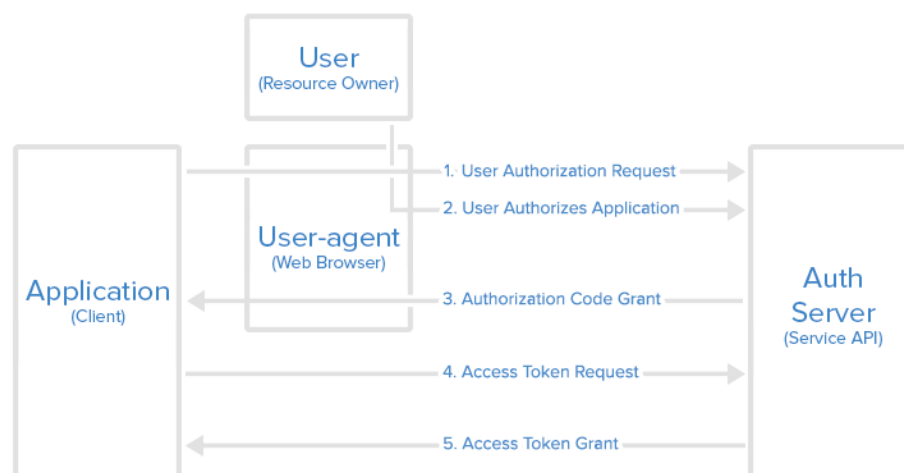
โดย Access Token นั้นจะมีเวลาจำกัดในการใช้งานเมื่อ Token หมดอายุก็ต้องไปขอใหม่ [3] ซึ่งรูปแบบการใช้งานของ Token มี 4 รูปแบบได้แก่

2.1.1 Authorization Code

ใช้สำหรับ Web Server ที่ใช้ Code ด้านหลังในการเชื่อมต่อกับ OAuth Server โดยไม่ได้เปิดเผยให้สาธารณะเห็น อธิบายเป็นลักษณะการใช้งานตามรูปที่ 2 : ผู้ใช้งานเข้าเว็บไซต์ จะมีให้กด Login Facebook, Twitter, Google หรืออื่น ๆ เมื่อผู้ใช้งานกดก็จะให้ไป Login ที่ผู้ให้บริการนั้น ๆ ก็จะกลับมายังเว็บไซต์โดยในเบื้องหลังเว็บไซต์จะได้ authorization code มา

เรียบร้อยแล้วจากผู้ให้บริการ จากนั้นทางเว็บไซต์ก็สามารถเข้าถึงข้อมูลของผู้ให้บริการนั้น ๆ ได้ตามสิทธิที่อนุญาตไว้ [3]

Authorization Code Flow

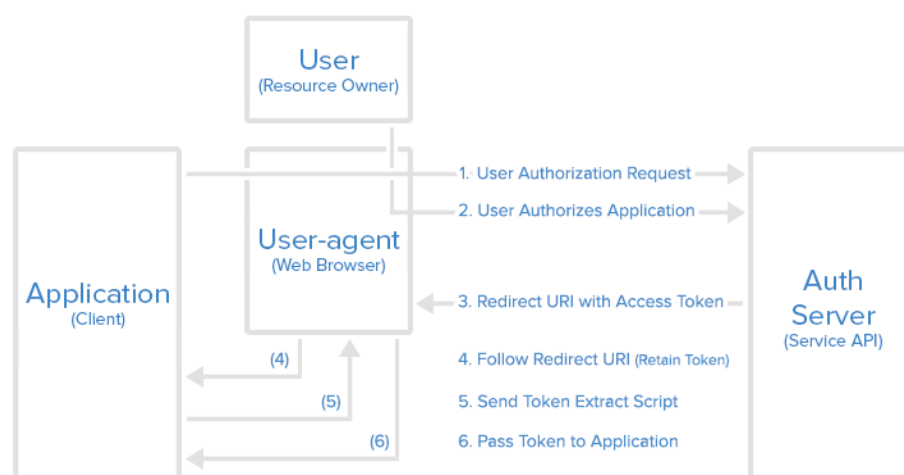


รูปที่ 2 ภาพ Protocol Flow ของ Authorization code

2.1.2 Implicit

ใช้สำหรับ App ผัง Client ซึ่งไม่จำเป็นต้องมี Web Server เป็นเหมือนการคุยระหว่าง Web Browser Client กับ OAuth Server ตรง ๆ เหมาะกับพวกที่ลงท้ายด้วย JS เช่น ReactJS, AngularJS ที่ต้องการดึงข้อมูลด้วย Browser เลย (เหมาะกับ Mobile เป็นพิเศษ) ลักษณะการทำงานคล้าย ๆ กับ Authorization code แต่จะต่างกันตรงไม่ต้องส่ง Client_Secret เป็นวิธีที่เปิดเผยให้สาธารณะเห็น ลักษณะการใช้งานจะตามรูปที่ 3 [3]

Implicit Flow

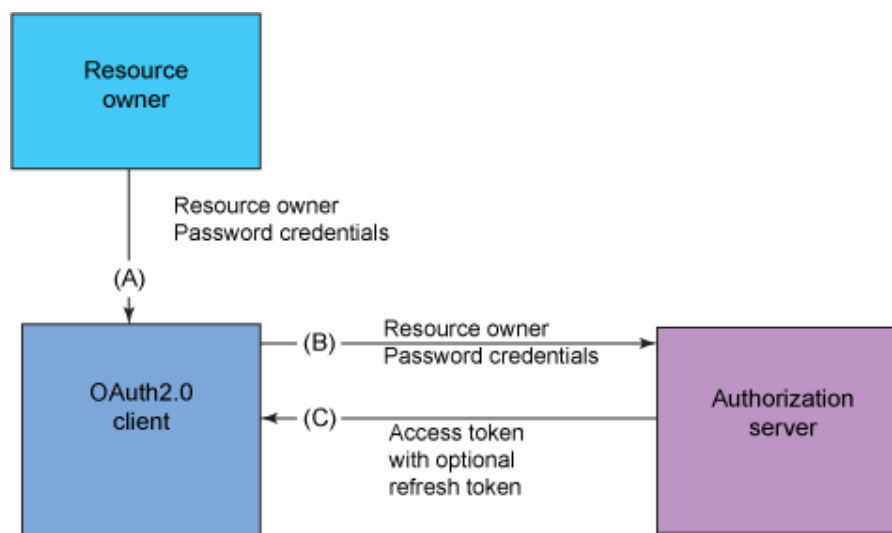


รูปที่ 3 ภาพ Protocol Flow ของ Implicit

2.1.3 Password Credentials

ใช้สำหรับ Application ที่มีการจัดการสิทธิเอง แต่ต้องการยืนยันตัวตนเท่านั้น ซึ่งวิธีนี้ไม่ต้อง Redirect ไปที่ผู้ให้บริการอื่น วิธีนี้เหมาะกับการใช้งานที่เป็นบริการของตัวเอง เพราะ

username password จะปรากฏในเครื่องที่ส่งขอ token ถ้าไปรันวิธีนี้บน Server อื่นที่ไม่ได้เป็นเจ้าของ แสดงว่า เขาอาจจะดักเอา username password ไปใช้ก็ได้ ลักษณะการใช้งานจะตามรูปที่ 4 [3]



รูปที่ 4 ภาพ Protocol Flow ของ Password Credentials

2.1.4 Client Credentials

ในกรณีที่เป็นการคุยระหว่าง Application -> Service โดยจะไม่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้ ยกตัวอย่างว่าเราอาจจะได้ข้อมูลสักอย่างแต่ต้องการความปลอดภัยว่าต้องเป็นเครื่องที่เราให้สิทธิ์ ก็สามารถส่ง id และ secret ที่ออกให้ Application ส่งมาขอ token เพื่อเข้าถึง Service นั้นได้

ในการเชื่อมต่อของ OAuth2 ของ PSU ได้มีการเชื่อมกับเซิร์ฟเวอร์ได้หลายเทคนิค ได้แก่ การทดลองเชื่อมต่อด้วย Postman การเชื่อมต่อด้วย Joomla การเชื่อมต่อด้วย Wordpress การเชื่อมต่อด้วย .NET C# [8] และการเชื่อมต่อด้วย PHP ซึ่งทางคณะวิศวกรรมศาสตร์ได้มีการเชื่อมต่อของ OAuth2 ด้วย PHP โดยจะเริ่มจากการลงทะเบียนกับบริการ ECS OAuth ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ [7] โดยเบราว์เซอร์นี้จะป็นพื้นที่ที่ให้นักศึกษาภาคคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ใช้ในการศึกษาการทำงานภายใต้การเรียนรู้ในหลักสูตร [3]

2.2 JavaScript

JavaScript คือ Scripting Language จัดอยู่ในกลุ่มภาษาการเขียนโปรแกรมใช้ทั้งฝั่ง client-side และ server-side ในการสร้าง web pages แบบ interactive [5]

JavaScript นั้นถูกกำหนดมาตรฐานโดย European Computer Manufacturers Association (ECMA) เป็นองค์กรที่คอยพัฒนามาตรฐานและรายงานทางเทคนิคเพื่ออำนวยความสะดวกและสร้างมาตรฐานการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

พร้อมส่งเสริมการใช้อย่างถูกต้อง ซึ่ง ECMA ได้มีการพัฒนา JavaScript หลายเวอร์ชัน ได้แก่

JavaScript Edition 3 (เผยแผ่ปี 1999) ** ไม่มีเวอร์ชัน 4 และกลายเป็นพีเจอาร์ใน ES6

**

JavaScript Edition 5 (เผยแผ่ปี 2009)

JavaScript Edition 6 = ECMAScript 2015 = ES2015 = ES6 (เผยแผ่ปี 2015)

JavaScript Edition 7 = ECMAScript 2016 = ES2016 = ES7 (เผยแผ่ปี 2016)

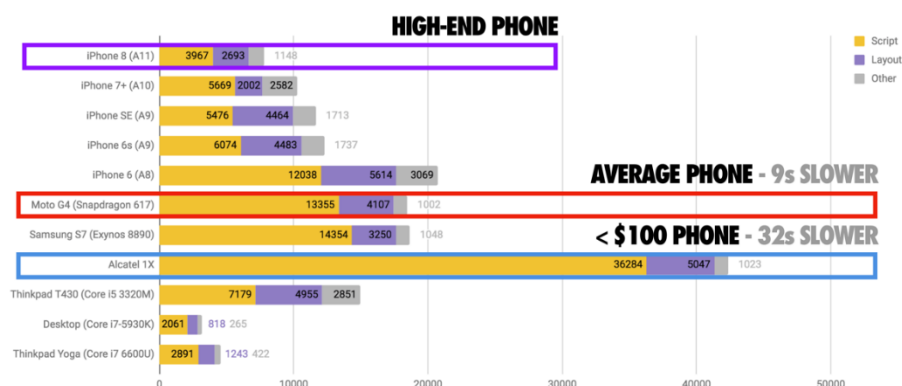
JavaScript Edition 8 = ECMAScript 2017 = ES2017 = ES8 (เผยแผ่ปี 2017)

JavaScript Edition 9 = ECMAScript 2018 = ES2018 = ES9 (เผยแผ่ปี 2018)

JavaScript มีการรองรับได้หลายพื้นที่การใช้งาน ไม่ว่าจะเป็น Web Browser เช่น Google Chrome, Firefox, Safari การนำมาใช้งานกับ Operating System เช่น Windows, linux, Mac ด้วย NodeJS การนำไปใช้งานกับ Microcontroller เช่น ESP8266, NodeMCU ด้วย Espruino

ข้อจำกัดของ JavaScript นั้นเน้นในด้านการรองรับ เนื่องจากการทำงานของภาษาเขียนโปรแกรมควรบอกถึงการรองรับอุปกรณ์หรือพื้นที่การใช้งานเพื่อพิจารณาของการนำไปใช้งาน ซึ่ง JavaScript จะไม่รองรับทุกพีเจอาร์ในทุกเบราว์เซอร์หรือ NodeJS เนื่องจาก JavaScript มีข้อจำกัดกับโปรแกรมเก่าอยู่ ได้มีการปรับปรุงและมีวิธีการแก้ไขแล้วแต่ก็ยังไม่ดีเท่ากับเวอร์ชันที่รองรับ ข้อจำกัดอีกส่วนคือฮาร์ดแวร์ที่ใช้งาน การจะเขียนโปรแกรมหนึ่งจะต้องคำนวณจำนวนผู้ใช้ อุปกรณ์ที่ใช้งานตามรูปที่ 5 เพื่อให้จัดการและออกแบบการเขียนโปรแกรมได้ และข้อจำกัดที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งคือขนาดของไฟล์ การทำเว็บอาจจะส่งไฟล์มีขนาดใหญ่ได้เนื่องจากการตกแต่งความสวยงามโดยใช้แพ็คเกจสำเร็จรูปตามรูปที่ 6 มาช่วย อาจจะทำให้บางครั้งเกินความสามารถที่จำเป็นได้จึงทำให้ไฟล์มีขนาดใหญ่มาก จะส่งผลให้เว็บไซต์ที่โหลดได้ช้าขึ้นจากฝั่งผู้ใช้งาน [6]

JS PROCESSING FOR CNN.COM



รูปที่ 5 การรองรับในอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ของภาษา JavaScript



รูปที่ 6 แพ็คเกจสำเร็จรูปที่มาช่วยในการเขียนโปรแกรม

2.3 ฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล คือ กลุ่มของข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ โดยมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยไม่ได้บังคับว่าข้อมูลทั้งหมดนี้จะต้องเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียวกันหรือแยกเก็บหลาย ๆ แฟ้มข้อมูล [9]

ระบบฐานข้อมูล (Database System) คือ ระบบที่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกัน เข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่ชัดเจน [9] ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานและดูแลรักษาป้องกันข้อมูลเหล่านั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการนำซอฟต์แวร์มาช่วยในการทำงานระหว่างผู้ใช้กับโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูลเรียกว่า ระบบจัดการการฐานข้อมูล (DBMS : Database Management System) ซึ่งระบบการจัดการฐานข้อมูลที่นำมาใช้กับโครงงานนี้เป็นระบบการจัดการฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (RDBMS) เนื่องจากฐานข้อมูลที่นำมาใช้มีความสัมพันธ์และเชื่อมโยงต่อกัน ซึ่งการนำระบบจัดการฐานข้อมูลนี้มาใช้จะช่วยให้การจัดเก็บข้อมูลและดึงข้อมูลจำนวนมากได้อย่างมีประสิทธิภาพของระบบรวมกันและความง่ายในการใช้งาน [10]

ระบบฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์จะประกอบด้วยฟังก์ชัน ACID คือ หลักการที่ใช้ในการบริหารจัดการ database transaction เพื่อการันตีว่าทุก ๆ คำสั่งที่เกิดขึ้นกับระบบฐานข้อมูลจะมีความถูกต้องอยู่เสมอ ACID ย่อมาจาก Atomicity, Consistency, Isolation และ Durability [11]

2.3.1 Atomicity

ระบบฐานข้อมูลจะต้องสามารถยืนยันได้ว่าคำสั่งย่อยทุก ๆ คำสั่งในชุดคำสั่งเดียวกันจะต้องสมบูรณ์พร้อมกันทั้งหมดหรือถ้ามีคำสั่งใดผิดพลาดก็ต้องยกเลิกคำสั่งอื่นๆ ในชุดคำสั่งเดียวกันด้วย [11]

2.3.2 Consistency

ความถูกต้องสอดคล้องกันของข้อมูลที่จะเกิดหลังจากในแต่ละคำสั่งทำงานเสร็จสมบูรณ์ ซึ่งหมายถึงในแต่ละคำสั่งที่เกิดขึ้นกับระบบฐานข้อมูล จะต้องเป็นคำสั่งที่ไม่กระทบกับข้อมูลที่มีอยู่แล้วในระบบฐานข้อมูลและผลลัพธ์ทั้งหมดที่ออกมาหลังจากทำงานตามคำสั่งนั้นไปแล้ว จะต้องยังคงความถูกต้องอยู่เสมอ [11]

2.3.3 Isolation

ความเป็นเอกเทศของทรานซิกชัน หมายถึง ในแต่ละคำสั่งที่กำลังทำงานอยู่และยังไม่เสร็จสมบูรณ์ (commit) คำสั่งนั้นจะต้องมีความเป็นเอกเทศต้องยังไม่มีผลกับทรานซิกชันอื่นๆ จนกระทั่งจะ commit คำสั่งนั้น [11]

2.3.4 Durability

คือการเก็บรักษาคำสั่งที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว (committed transaction) ให้มีความคงทนถาวร หมายถึง คำสั่งใดๆก็ตามที่ถูก commit แล้ว จะต้องถูกเก็บรักษาเพื่อให้ทำงานได้จนเสร็จสมบูรณ์ ถึงแม้ว่าจะเกิดปัญหาขึ้นกับระบบในระหว่างการทำงานนั้น [11]

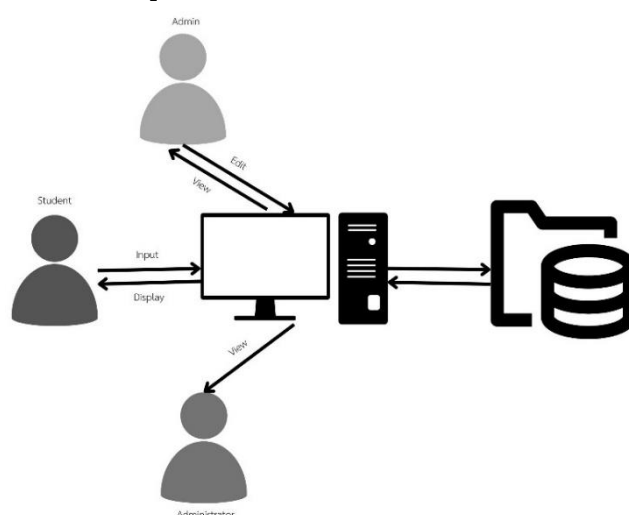
ซึ่งประโยชน์ในการนำระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะช่วยให้การดำเนินการข้อมูลได้ดี ปรับปรุงกระบวนการตัดสินใจ การใช้ตารางเพื่อจัดเก็บข้อมูลพร้อมทั้งยังเพิ่มความปลอดภัยของข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล และผู้ใช้สามารถปรับแต่งการเข้าถึงเพื่อจำกัดเนื้อหาที่มี อีกทั้งยังมีความยืดหยุ่นในการอัปเดตข้อมูลจะมีประสิทธิภาพมากขึ้น การบำรุงรักษาผู้ดูแลระบบฐานข้อมูลสามารถบำรุงรักษา ควบคุมและอัปเดตข้อมูลในฐานข้อมูลได้อย่างง่ายดายและมีการสำรองข้อมูลได้อย่างง่ายดายเนื่องจากเครื่องมืออัตโนมัติที่รวมอยู่ในระบบจัดการฐานข้อมูลนี้ และโครงสร้างข้อมูลรูปแบบตารางที่ใช้งานนั้นง่ายต่อการทำความเข้าใจและโครงสร้างที่รายการจะถูกจับคู่โดยการสืบค้นข้อมูล [10]

บทที่ 3

รายละเอียดการดำเนินงาน

3.1 ภาพรวมของระบบ

1. ผู้ใช้ที่เป็นนักศึกษาสามารถโหลดเอกสารเข้าระบบได้ โดยระบบรองรับเอกสาร .pdf นักศึกษาสามารถตรวจสอบสถานะของเอกสารตนเองได้
2. ผู้ใช้ที่เป็นเจ้าหน้าที่จะดึงเอกสารจากฐานข้อมูลมาตรวจสอบว่ามีเอกสารต้องส่งให้อาจารย์ท่านใด มีคำร้องเอกสารใดๆ พร้อมทั้งมีการปรับสถานะของเอกสาร ในระบบ
3. ผู้ใช้ที่เป็นผู้บริหารสามารถดูรายงานสถานะของเอกสารรายคน รายเดือนได้
4. ผู้ใช้ทุกประเภทสามารถดูตารางในช่วงที่เกี่ยวข้องได้



รูปที่ 7 ภาพรวมการทำงานของระบบ

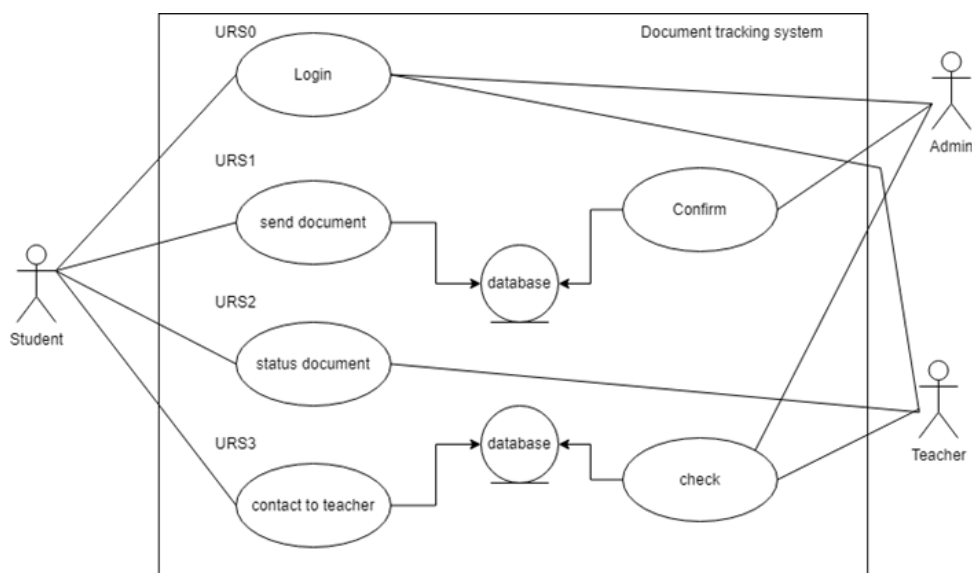
3.2 Usecase diagram ของระบบ

URS0-นักศึกษา เจ้าหน้าที่และอาจารย์โครงการสามารถ Login โดยใช้ Username และ Password ของ PSU passport การลงทะเบียน

URS1-นักศึกษาสามารถส่งเอกสารผ่านระบบได้

URS2-นักศึกษาและอาจารย์สามารถตรวจสอบสถานะเอกสาร

URS3-นักศึกษาสามารถติดต่อกับอาจารย์ได้



รูปที่ 8 Usecase ของระบบ

3.3 Functional Requirements

3.3.1 Software Requirement Specification for Login

3.3.1.1 Description

ฟังก์ชันนี้จะระบบจะให้ทำการเข้าสู่ระบบเพื่อเชื่อมต่อกับเว็บไซต์

3.3.1.2 Stimulus/Response Sequences

เงื่อนไขก่อนการทำงาน: อุปกรณ์ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

ขั้นตอนการปฏิบัติ: 1.นักศึกษาเปิดเว็บไซต์

2.เว็บไซต์จะแสดงหน้าต่าง Login

เงื่อนไขหลังการทำงาน: ปรากฏหน้าต่าง Login

3.3.1.3 Input, Processing and Output

— Inputs

สิ่งที่ป้อนเข้าสู่ระบบ	รายละเอียด
— Username	กรอกรหัสนักศึกษาสามารถเข้า login เข้าสู่ระบบได้
— password	

— Output

การแสดงผล	ผลลัพธ์ของระบบ
- เว็บไซต์จะแสดงหน้าแรกของเว็บ	- เว็บไซต์จะทำการตรวจสอบและแสดงผลในหน้าถัดไป

3.3.2 Software Requirement Specification for Send document

3.3.2.1 Description

ฟังก์ชันนี้จะแสดงพื้นที่ให้นักศึกษาสามารถอัปโหลดไฟล์เอกสาร

3.3.2.2 Stimulus/Response Sequences

ขั้นตอนการปฏิบัติ : 1. นักศึกษาเปิดเว็บไซต์

2. นักศึกษาทำการ login เข้าสู่ระบบด้วย PSU passport

3. เว็บไซต์จะแสดงหน้าหลักของเว็บ

4. เลือกเมนูส่งเอกสาร

5. นักศึกษาอัปโหลดไฟล์เอกสาร

เงื่อนไขหลังการทำงาน : 1. กดปุ่ม อัปโหลด เพื่อจะส่งไฟล์เอกสาร

2. รอผลการตรวจสอบสถานะของเอกสารจาก

เจ้าหน้าที่

3.3.3 Software Requirement Specification for Status document

3.3.3.1 Description

ฟังก์ชันนี้จะแสดงสถานะของเอกสาร เพื่อให้นักศึกษาและอาจารย์สามารถตรวจสอบเอกสาร

3.3.3.2 Stimulus/Response Sequences

ขั้นตอนการปฏิบัติ : 1. นักศึกษาเปิดเว็บไซต์

2. นักศึกษาทำการ login เข้าสู่ระบบด้วย PSU passport

3. เว็บไซต์จะแสดงหน้าหลักของเว็บ

4. เลือกเมนูสถานะเอกสาร

เงื่อนไขหลังการทำงาน : -

3.3.4 Software Requirement Specification for Contact to teacher

3.3.4.1 Description

ฟังก์ชันนี้จะแสดงการติดต่อกับอาจารย์ของนักศึกษา เพื่อให้นักศึกษาสามารถติดต่อสื่อสารได้

3.3.4.2 Stimulus/Response Sequences

ขั้นตอนการปฏิบัติ : 1. นักศึกษาเปิดเว็บไซต์

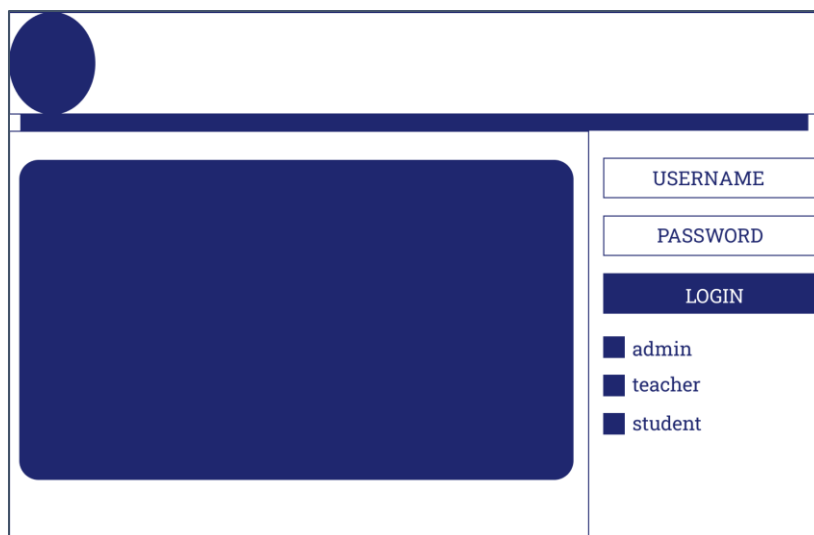
2. นักศึกษาทำการ login เข้าสู่ระบบด้วย PSU passport

3. เลือกเมนูการติดต่ออาจารย์

4. นักศึกษาต้องกรอกชื่ออาจารย์และหัวข้อเรื่องที่จะติดต่อ

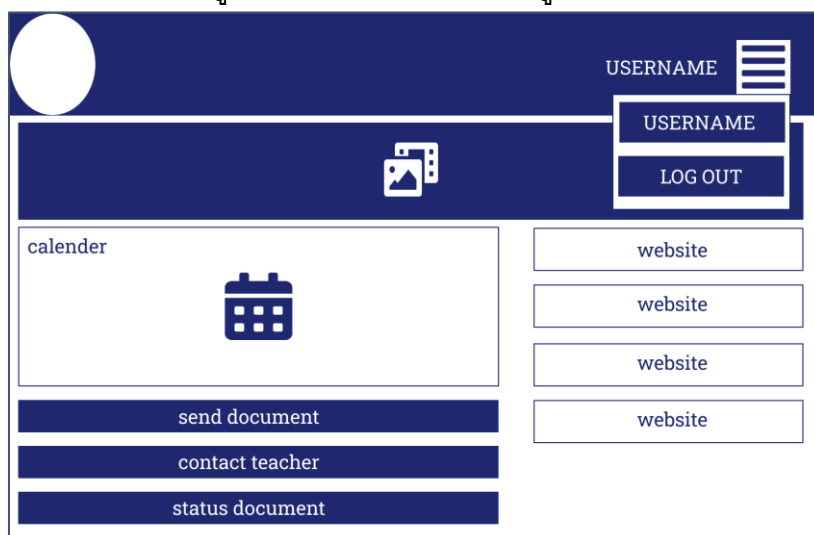
เงื่อนไขหลังการทำงาน : 1. กดปุ่ม อัปโหลด เพื่อส่งข้อความที่จะติดต่อกับอาจารย์

3.4 User Interface



The login interface features a large blue rectangular area on the left for a profile picture. To the right, there are three input fields: 'USERNAME', 'PASSWORD', and a 'LOGIN' button. Below the login button, there are three radio button options: 'admin', 'teacher', and 'student'.

รูปที่ 9 หน้าเว็บไซต์การเข้าสู่ระบบ



The student dashboard has a dark blue header with a profile picture placeholder and a 'USERNAME' label. Below the header, there is a 'calendar' section with a calendar icon. To the right, there is a 'LOG OUT' button and a list of 'website' links. At the bottom, there are three buttons: 'send document', 'contact teacher', and 'status document'.

รูปที่ 10 หน้าหลักของนักศึกษา

contact teacher

To :

subject

message or file

UPLOAD

website

website

website

website

website

รูปที่ 11 หน้าเมนูสำหรับติดต่ออาจารย์ของนักศึกษา

send document

drive

UPLOAD

website

website

website

website

website

รูปที่ 12 หน้าเมนูสำหรับอัปโหลดเอกสารของนักศึกษา

status document

	DATE	STATUS
documentA	27/02/2022	กำลังตรวจสอบ
documentB	27/02/2022	สมบูรณ์

website

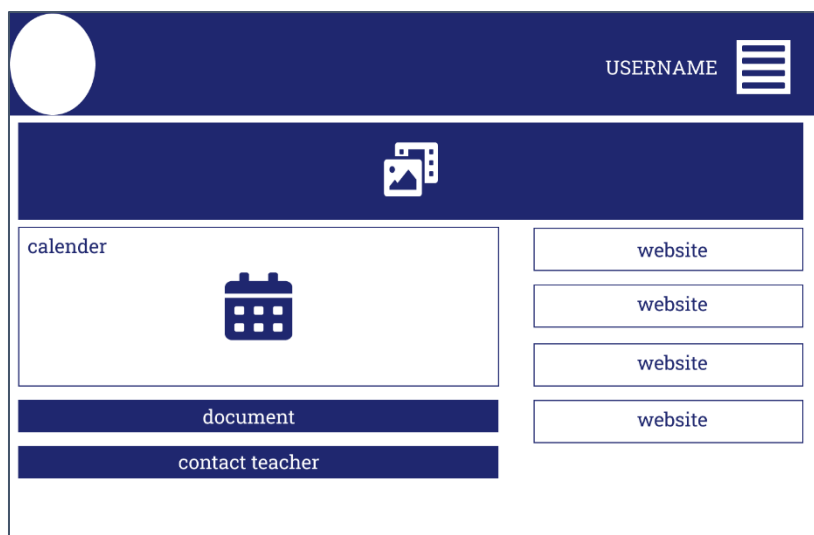
website

website

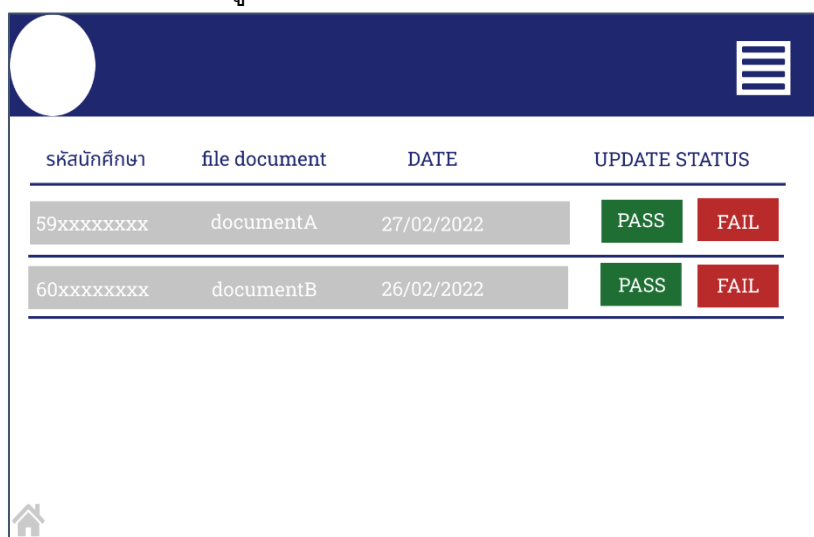
website

website

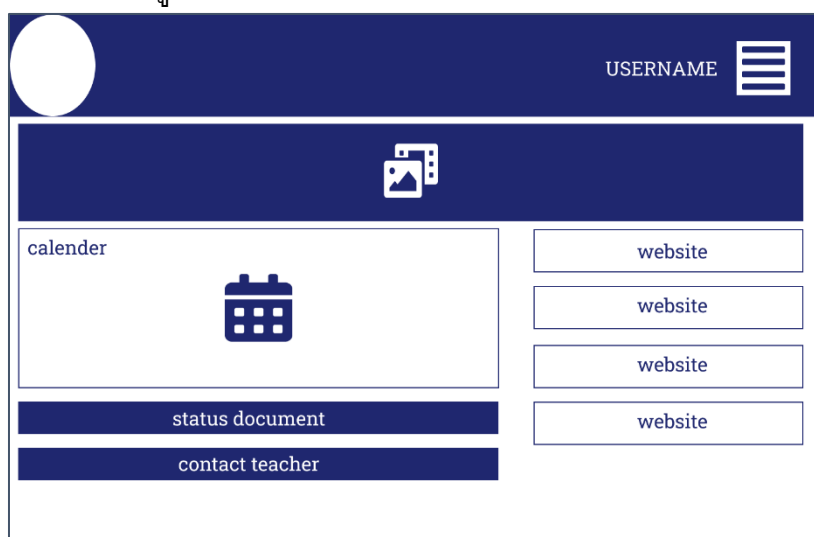
รูปที่ 13 หน้าเมนูสำหรับแสดงสถานะเอกสารของนักศึกษา





รูปที่ 14 หน้าหลักของเจ้าหน้าที่




รูปที่ 15 หน้าตรวจสอบเอกสารของเจ้าหน้าที่





รูปที่ 16 หน้าหลักของอาจารย์โครงการ


รหัสนักศึกษา	file document	DATE	UPDATE STATUS
59xxxxxxxx	documentA	27/02/2022	PASS
60xxxxxxxx	documentB	26/02/2022	PASS





รูปที่ 17 หน้าแสดงสถานะเอกสารของนักศึกษาสำหรับอาจารย์โครงการ

รหัสนักศึกษา	subject	DATE	To
59xxxxxxxx	ปรึกษาหัวข้อ	27/02/2022	อาจารย์A
60xxxxxxxx	ปรึกษาหัวข้อ	26/02/2022	อาจารย์B




รูปที่ 18 หน้าแสดงรายละเอียดอาจารย์ที่นักศึกษาติดต่อสำหรับเจ้าหน้าที่และอาจารย์โครงการ

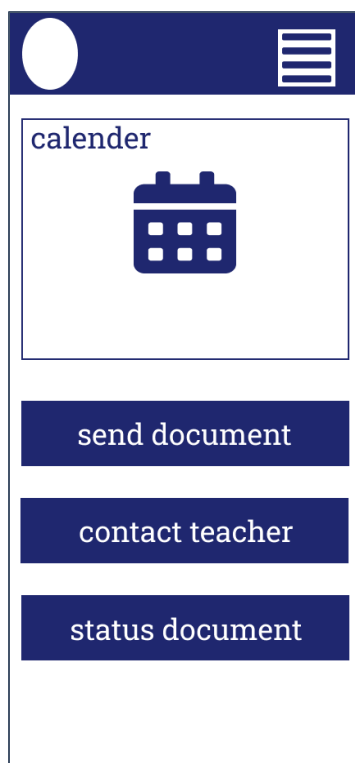
From: 59xxxxxxxx

Subject :

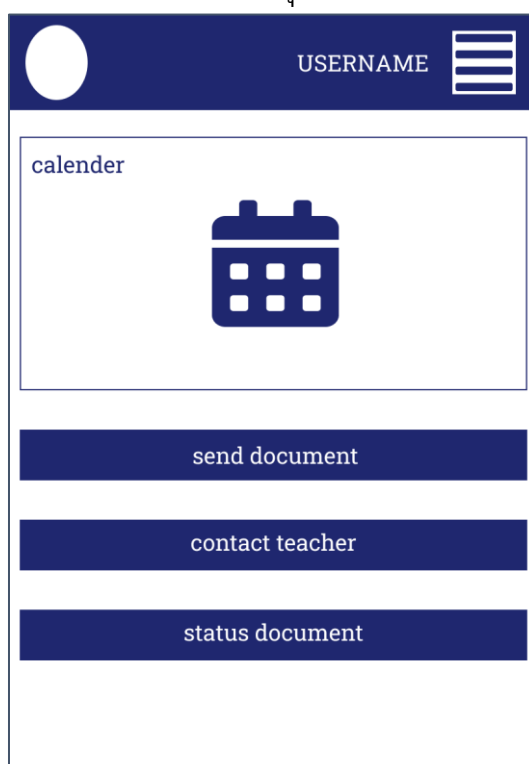
message or file



รูปที่ 19 หน้าแสดงข้อความหรือไฟล์ที่นักศึกษาติดต่อกับเจ้าหน้าที่และอาจารย์โครงการ



รูปที่ 20 การออกแบบหน้าเว็บไซต์ตามอุปกรณ์ที่รองรับ iPhone 13 Pro Max



รูปที่ 21 การออกแบบหน้าเว็บไซต์ตามอุปกรณ์ที่รองรับ iPad Pro 11"

บทที่ 4

ความก้าวหน้าการดำเนินงาน

4.1 ความก้าวหน้า 1 การออกแบบ user interface

4.1.1 รายละเอียดการทดลอง

มีการนำ MUI [12] มาช่วยในการสร้างส่วนประกอบของ ReactJS เช่น ปุ่ม ตาราง เป็นต้น เนื่องจากมีเครื่องมือ UI เพื่อให้ง่ายต่อการออกแบบ

1. การติดตั้ง npm install @mui/material @emotion/react @emotion/styled, react-calendar[13]

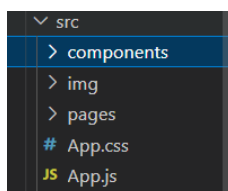
```

1  {
2    "name": "frontend",
3    "version": "0.1.0",
4    "private": true,
5    "dependencies": {
6      "@emotion/react": "^11.10.4",
7      "@emotion/styled": "^11.10.4",
8      "@mui/icons-material": "^5.10.6",
9      "@mui/material": "^5.10.7",
10     "@testing-library/jest-dom": "^5.16.5",
11     "@testing-library/react": "^13.3.0",
12     "@testing-library/user-event": "^13.5.0",
13     "react": "^18.2.0",
14     "react-calendar": "^3.9.0",
15     "react-dom": "^18.2.0",
16     "react-router-dom": "^6.4.0",
17     "react-scripts": "^5.0.1",
18     "web-vitals": "^2.1.4"
19   },

```

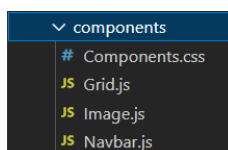
รูปที่ 22 code ของไฟล์ package.json

2. เขียน code โดยมีการแบ่งโฟลเดอร์เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการไฟล์ ประกอบด้วย components, img, pages



รูปที่ 23 โฟลเดอร์ไฟล์งานที่นำมาใช้ในการออกแบบ UI

- a. โฟลเดอร์ Components ประกอบด้วยไฟล์ Grid.js, Image.js, Navbar.js



รูปที่ 24 โฟลเดอร์ components


```

1 import './Components.css';
2 import Button from '@mui/material/Button';
3
4 function Grid() {
5   return (
6     <div className="grid">
7       <ul className="list">
8         <Button variant="text" href="https://cds.psu.ac.th/index.php">PSU College of Digital Science</Button>
9       </ul>
10      <ul className="list">
11        <Button variant="text" href="https://cds.psu.ac.th/index.php">PSU College of Digital Science</Button>
12      </ul>
13      <ul className="list">
14        <Button variant="text" href="https://cds.psu.ac.th/index.php">PSU College of Digital Science</Button>
15      </ul>
16      <ul className="list">
17        <Button variant="text" href="https://cds.psu.ac.th/index.php">PSU College of Digital Science</Button>
18      </ul>
19    </div>
20   );
21 }
22
23 export default Grid;

```

รูปที่ 25 code ของไฟล์ Grid.js จะแสดงถึงเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับโครงการเพื่อให้ผู้ใช้สะดวกหาข้อมูลหรือติดต่อหน่วยงาน

```

1 import './Components.css';
2
3 function Image() {
4   return(
5     <div className="image">
6       
9     </div>
10   );
11 }
12
13 export default Image

```

รูปที่ 26 code ของไฟล์ Image.js เป็นไฟล์ที่ใช้สำหรับตกแต่งให้หน้าเว็บไซต์มีความสวยงามมากขึ้น

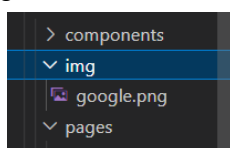
```

1 function Navbar() {
2   return(
3     <div className="navbar">
4       <span className="logo">Document Project</span>
5       <ul className="list">
6         <li className="listItem">
7           
10          </li>
11          <li className="listItem">John Doe</li>
12          <li className="listItem">LOGOUT</li>
13        </ul>
14      </div>
15    );
16  }
17
18 export default Navbar

```

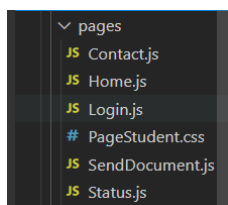
รูปที่ 27 code ของไฟล์ Navbar.js จะแสดงถึงแถบบาร์ด้านบนของหน้าเว็บไซต์จะมีชื่อเว็บไซต์ ชื่อผู้ใช้และปุ่ม logout

b. โฟลเดอร์ Img ประกอบด้วยไฟล์



รูปที่ 28 โฟลเดอร์ img เก็บไฟล์รูปต่างๆ เพื่อใช้สำหรับตกแต่ง

c. โฟลเดอร์ Pages ประกอบด้วยไฟล์



รูปที่ 29 โฟลเดอร์ pages

```

1 import Button from '@mui/material/Button';
2 import 'react-calendar/dist/Calendar.css';
3 import { Calendar } from 'react-calendar';
4 import React, { useState } from 'react';
5 import './PageStudent.css';
6
7 const Home = () => {
8   const [date, setDate] = useState(new Date());
9
10  return (
11    <div className="home">
12      <div className="calendar">
13        <Calendar onChange={setDate} value={date} />
14      </div>
15    </div>
16  );
17 }

```

รูปที่ 30 code ของไฟล์ Home.js ส่วนที่ 1

```

16 <table className="table">
17   <tr className="tablePrimary">
18     <th>Subject</th>
19     <th>Started Date</th>
20     <th>Ended Date</th>
21   </tr>
22   <tr className="tableSecond">
23     <td>
24       <a href="https://www.w3schools.com/css/tryit.asp?filename=trycss_table_border_divider">
25         โปสเตอร์ 1
26       </a></td>
27     <td>4 October 2022, 12:00 AM</td>
28     <td>10 October 2022, 11:59 PM</td>
29   </tr>
30   <tr className="tableSecond">
31     <td><a href="https://www.w3schools.com/css/tryit.asp?filename=trycss_table_border_divider">
32       โปสเตอร์ 1
33     </a></td>
34     <td>4 October 2022, 12:00 AM</td>
35     <td>10 October 2022, 11:59 PM</td>
36   </tr>
37   <tr className="tableSecond">
38     <td><a href="https://www.w3schools.com/css/tryit.asp?filename=trycss_table_border_divider">
39       โปสเตอร์ 1
40     </a></td>
41     <td>4 October 2022, 12:00 AM</td>
42     <td>10 October 2022, 11:59 PM</td>
43   </tr>
44 </table>

```

รูปที่ 31 code ของไฟล์ Home.js ส่วนที่ 2

```

1 import { Button } from "@mui/material"
2
3 const SendDocument = () => {
4   return (
5     <div className="layout">
6       <h1>Send Document</h1>
7       <Button variant="contained" component="label">
8         Upload
9         <input hidden accept="image/*" multiple type="file" />
10      </Button><p/>
11      <div className="tabbar">
12        <Button variant="contained">Contact Teacher</Button><p/>
13      </div>
14    </div>
15  )
16 }

```

รูปที่ 32 code ของไฟล์ SendDocument.js

```

1 import './PageStudent.css';
2 import * as React from 'react';
3 import Alert from '@mui/material/Alert';
4 import CheckIcon from '@mui/icons-material/check';
5
6 function Status() {
7   return (
8     <div className='home'>
9       <table className='table'>
10        <tr className='tablePrimary' >
11          <th>Subject</th>
12          <th>Send Date</th>
13          <th>Status</th>
14        </tr>
15        <tr className='tableSecond' >
16          <td >
17            <a href='https://www.w3schools.com/css/tryit.asp?filename=trycss_table_border_divider'>
18              โปรดกด 1
19            </a></td>
20            <td>6 October 2022, 11:00 AM</td>
21            <td>
22              <Alert icon={<CheckIcon fontSize="inherit" />} severity="success">
23                This is a success
24              </Alert>
25            </td>
26          </tr>
27        </table>
28      </div>
29    )

```

รูปที่ 33 code ของไฟล์ Status.js

3. เขียน code โดยใช้ไฟล์ App.js เป็นไฟล์จัดการทำงานหน้าเว็บให้แสดงผล

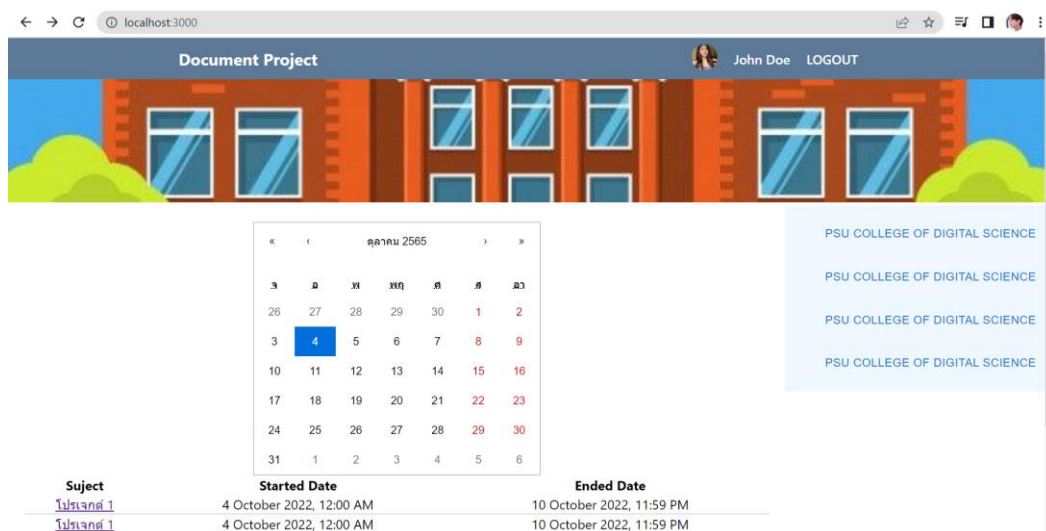
```

1 import './App.css';
2 import Navbar from './components/Navbar';
3 import Home from './pages/Home';
4 // import Post from './pages/Post';
5 import Login from './pages/Login';
6 import SendDocument from './pages/SendDocument';
7 import Contact from './pages/Contact';
8 import Grid from './components/Grid';
9 import Image from './components/Image';
10 import Status from './pages/Status';
11 import { BrowserRouter, Routes, Route } from 'react-router-dom';
12
13 const App = () => {
14   return (
15     <BrowserRouter>
16       <div>
17         <Routes>
18           <Route path="/login" element={<Login />} />
19         </Routes>
20         <Navbar/>
21         <Image/>
22         <Grid/>
23         <Routes>
24           <Route path="/" element={<Home />} />
25           <Route path='/sendDocument' element={<SendDocument/>} />
26           <Route path='/contact' element={<Contact/>} />
27           <Route path='/status' element={<Status/>} />
28         </Routes>
29       </div>
30     </BrowserRouter>
31   );

```

รูปที่ 34 code ของไฟล์ App.js

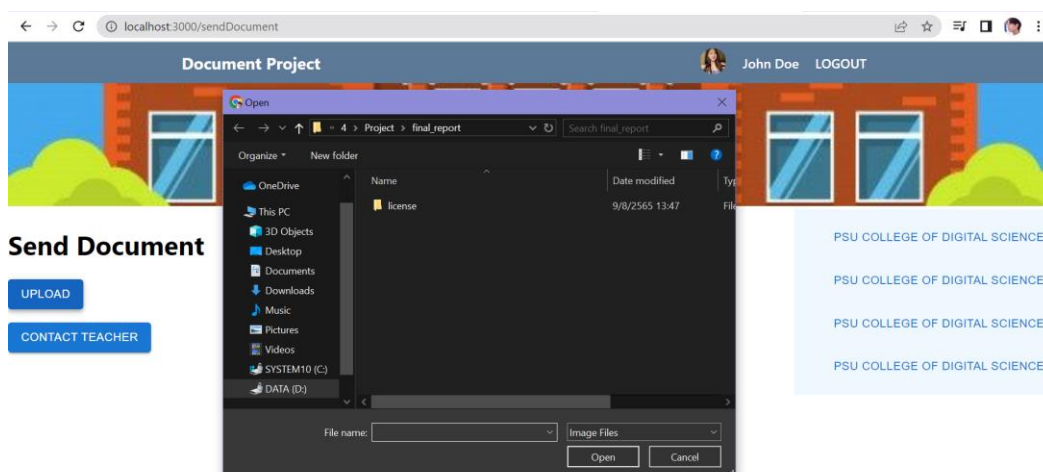
4.1.2 ผลการทดลอง



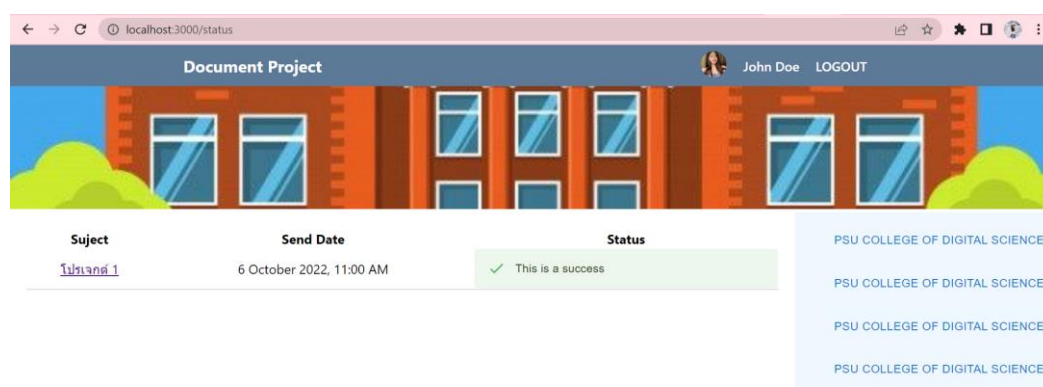
รูปที่ 35 การออกแบบ UI หน้าแรกของระบบ



รูปที่ 36 การออกแบบ UI หน้าการส่งเอกสารของระบบ



รูปที่ 37 กดปุ่มอัปโหลดไฟล์จะแสดงหน้าที่มีไฟล์ให้อัปโหลด



รูปที่ 38 การออกแบบ UI หน้าแสดงสถานะเอกสารของระบบ

4.1.3 ผลการทดลอง

จากการทดลองในการออกแบบ UI ที่นำเครื่องมือช่วยนั้น สามารถทำให้การออกแบบง่ายขึ้นแต่ปัญหาคือการแก้ไขสี ขนาดและรูปแบบ ทำให้ผู้ดำเนินการต้องนำภาษา CSS และ html มาใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้รูปแบบตามที่ต้องการ ส่งผลให้รูปแบบความสวยงามไม่ค่อยสวยงามตามที่ร่างไว้ก่อนหน้านี และอีกหนึ่งปัญหาคือการนำส่วนประกอบของ ReactJS มาใช้ เช่น ปฏิทิน การอัปโหลดไฟล์ การส่งข้อความ เนื่องจากการอัปโหลดกับการส่งข้อความมีปัญหาเกี่ยวกับฐานข้อมูลที่น่ามาใช้

4.2 สรุปผลงานที่มีความก้าวหน้า

จากแผนการดำเนินงานในส่วนของปลายภาคภาคการศึกษา 1/2565 ที่ได้ทำการศึกษาทดลองนั้นได้เริ่มการดำเนินการโดยการล็อกอินเข้าสู่เว็บไซต์ โดยการนำ API Login Google มาใช้ในการล็อกอินเข้าเว็บ แต่เนื่องจากอาจารย์ได้มีการแนะนำแนวทางการทำงานใหม่เพื่อให้มีความก้าวหน้าในการทำงาน ทำให้ผู้ดำเนินการได้เริ่มการออกแบบ UI ที่นำเครื่องมือต่างๆ มาปรับใช้ แต่เนื่องจากเครื่องมือที่นำมาปรับใช้ก็ยังมีปัญหาในการปรับขนาด สีหรือรูปแบบต่างๆ จึงทำให้ผู้ดำเนินการมีการนำภาษาต่างๆ มาช่วยในการออกแบบ

บทที่ 5

สรุป

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

1. การออกแบบ UI

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. ไม่สามารถล็อกอิน google เข้าสู่เว็บไซต์ไปยังหน้าแรกได้
2. การจัดการรูปแบบหน้าเว็บให้มีความสวยงาม
3. การนำส่วนประกอบของ ReactJS มาใช้
4. การจัดการฐานข้อมูลที่นำมาจัดเก็บไฟล์เอกสารและอักขระที่จะใช้ในการสื่อสาร

5.3 งานที่จะดำเนินการต่อไป

1. ศึกษาการใช้ API login google
2. การแก้ไขรูปแบบให้สวยงามมากขึ้น
3. การศึกษาฐานข้อมูลเพื่อให้สามารถเลือกส่วนประกอบของ ReactJS มาใช้ได้

บรรณานุกรม

- [1] “วิทยา ลัย วิทยา ศาส ตร์ ดิจิทัล”, cds.psu.ac.th, [Online]. Available: <https://cds.psu.ac.th/index.php/about-us/about>. [Accessed 2022,Jan 18].
- [2] “PSU.College.of.Digital.Science”, facebook.com, [Online]. Available: <https://www.facebook.com/groups/PSU.College.of.Digital.Science>. [Accessed 2022, Jan 18].
- [3] แสงสุริย์ วสุพงศ์อัยยะ, “Lab: Authentication”, หน้า 1-12.
- [4] จตุพร ชูช่วย. (2022, Jan 18). เรียนรู้เทคโนโลยี OAuth2 [Online]. Available: <https://sysadmin.psu.ac.th/2019/03/03/what-is-oauth2>.
- [5] “JavaScript และ ES6 คืออะไร”, devjourneys.com, [Online]. Available: <https://devjourneys.com/2020/04/02/javascript-และ-es6-คืออะไร/> [Accessed 2022, Jan 16]
- [6] Sirawit. (2022, Jan 18). JavaScript สมัยใหม่ (Modern JavaScript) ในปี 2019, [Online]. Available: <https://medium.com/@sirawit/javascript-สมัยใหม่-modern-javascript-ในปี-2019-ตอนที่-1>
- [7] dev-devportal.engpsu.ac.th, [Online]. Available: <https://dev-devportal.eng.psu.ac.th/>
- [8] จตุพร ชูช่วย. (2022, Jan 18). Workshop : PSU Passport OAuth2, [Online]. Available: <https://sysadmin.psu.ac.th/2017/04/25/workshop-psu-passport-oauth2/>
- [9] “Database คืออะไร”, mindphp.com, [Online]. Available: <https://www.mindphp.com/%E0%B8%84%E0%B8%B9%E0%B9%88%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD/73-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/2055-database-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A323.html> [Accessed 2022,Jan 19]
- [10] “RDBMS (ระบบจัดการฐานข้อมูล)”, searchdatamanagement.techtarget.com, [Online]. Available: <https://searchdatamanagement.techtarget.com/definition/RDBMS-relational-database-management-system> [Accessed 2022,Jan 19]
- [11] “หลักการของ ACID”, bnalive.wordpress.com, [Online]. Available: <https://bnalive.wordpress.com/2013/03/07/%E0%B8%AB%E0%B8%A5%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%87-acid/> [Accessed 2022,Jan 19]
- [12] “MUI”, mui.com, [Online]. Available: <https://mui.com/> [Accessed 2022, Sep 15]

- [13] “react calender”, npmjs.com, [Online]. Available:
<https://www.npmjs.com/package/react-calendar> [Accessed 2022, Sep 23]